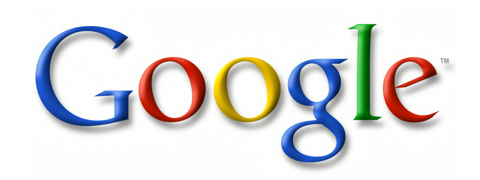





Slovanská knihovna
SLOVANSKÁ KNIHOVNA
3186299317
3186299317

ЖИВОПИСНАЯ
АСТРОНОМІЯ

(Astronomie Populaire).

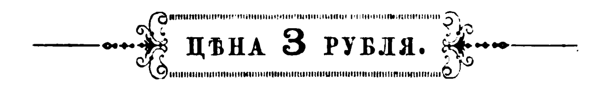
К. Фламмаріона.

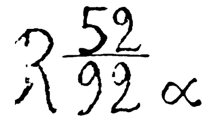
Общее описаніе Вселенной, увѣнчанное Монтіоновскою преміею и одобренное Франц. Мин. Просв. для народныхъ библіотекъ.

ПЕРЕВОДЪ
Е. Предтеченскаго.

Съ 382 политипажами въ текстѣ и раскрашенными рисунками.

Изданіе Ф. Павленкова.





С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Ю. Н. Эрлихъ, Садовая, № 9.
1897.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 12 Сентября 1896 г.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

КНИГА ПЕРВАЯ.

ЗЕМЛЯ.

КНИГА ВТОРАЯ.

ЛУНА.

КНИГА ТРЕТЬЯ.

СОЛНЦЕ.

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ.

ПЛАНЕТНЫЙ МІРЪ.

КНИГА ПЯТАЯ.

КОМЕТЫ.

КНИГА ШЕСТАЯ.

ЗВѢЗДЫ.



ЗЕМЛЯ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Земля среди неба.

Книга эта написана для тѣхъ, кто привыкъ сознательно относиться ко всему окружающему и радъ бы былъ безъ особенныхъ усилій получить первоначальныя, но основательныя свѣдѣнія обо всемъ, что происходитъ въ мірѣ. Развѣ не привлекательно заниматься созерцаніемъ великихъ зрѣлищъ, представляемыхъ природою? Развѣ не нужно знать по крайней мѣрѣ о томъ, что такое у насъ подъ ногами, какое мѣсто занимаемъ мы въ безпредѣльномъ мірѣ, что такое это солнце, благодѣтельными лучами котораго поддерживается земная жизнь? Что такое окружающее насъ небо съ безчисленными звѣздами, кротко смотрящими изъ глубины пространства среди нашихъ темныхъ ночей? Такое первоначальное знакомство съ міромъ, знакомство, безъ котораго мы можемъ лишь прозябать подобно растеніямъ среди полнаго невѣдѣнія и безразличія ко всему, можно получить не только безъ усилій и

труда, но ввидѣ удовольствія, постепенно возрастающаго все болѣе и болѣе. Астрономія вовсе не какая нибудь замкнутая въ самой себѣ, недоступная для непосвященныхъ наука; напротивъ, она касается насъ всего ближе, она всего необходимѣе въ нашемъ общемъ образованіи, да къ тому же и изученіе ея всего привлекательнѣе, потому что само по себѣ служитъ источникомъ самаго высокаго наслажденія. Астрономія не можетъ быть для насъ безразличной, потому что лишь она одна отвѣчаетъ на вопросъ: гдѣ мы и что мы такое? При томъ же она вовсе не представляетъ собою какой-то чернокнижной цифири, какъ хотѣли бы увѣрить въ этомъ иные суѳовые ученые. Вѣдь алгебраическія формулы—лишь только лѣса и подмостки, которыя нужны были при постройкѣ отлично задуманнаго храма Ураніи, и теперь пора убрать эти ненужныя подмостки, всю эту техническую цифирь! Храмъ уже выстроенъ и блеститъ теперь среди небесной лазури, очаровывая взоры своимъ величіемъ, красотою и изяществомъ!

Однако мы не хотимъ этимъ сказать, что чтеніе книги, излагающей описательную астрономію, не требуетъ никакой внимательности. Напротивъ, такая книга, хотя она конечно гораздо болѣе занятна и увлекательна, чѣмъ любой романъ, должна быть читаема внимательно—только при этомъ условіи содержащіяся въ ней свѣдѣнія будутъ поучительными и оставятъ прочный слѣдъ въ сознаніи. Зато, дочитывая послѣднюю страницу романа, мы остаемся при тѣхъ же познаніяхъ, какія имѣли при началѣ чтенія; между тѣмъ какъ надо быть слѣпымъ, недоступнымъ для всякаго воздѣйствія на умъ, чтобы послѣ прочтенія научнаго сочиненія не почувствовать, на сколько расширилась область нашего знанія и повысился уровень нашихъ сужденій обо всемъ. Можно даже сказать, что въ нашъ вѣкъ совершенно невозможная вещь, чтобы сколько нибудь образованный человѣкъ оставался въ полномъ невѣдѣніи тѣхъ великихъ истинъ, какія стали достояніемъ новѣйшей астрономіи.

Въ первомъ изданіи этого сочиненія, вышедшемъ въ 1879 году, мы говорили: «Какъ громадны успѣхи, достигнутые верховною изъ наукъ за послѣднее время! Одна изъ превосходнѣйшихъ книгъ, написанныхъ о небѣ, — безъ сомнѣнія *Общепонятная Астрономія* Франсуа Араго. Этотъ нашъ глубокочтимый учитель, истинный основатель общедоступной астрономіи, покинулъ нашъ міръ въ 1853 г. Вотъ уже четверть вѣка, какъ положили мы вѣнки изъ незабудокъ на его могилу! Какъ быстро вертится земля! какъ коротки наши годы!.. Однако за эту четверть вѣка знаніе сдѣлало больше успѣховъ, чѣмъ за все предыдущее полустолѣтіе. Астрономія преобразилась во всѣхъ своихъ отрасляхъ. Далекія звѣзды открыли намъ тайну своего химическаго состава; сравненіе всѣхъ наблюденій надъ двойными звѣздами позволило опредѣлить истинную природу этихъ міровъ и ихъ важное назначеніе во вселенной; мы узнали, что солнца, горящія въ глубинахъ безконечнаго пространства, обладаютъ громадными скоростями, съ которыми они несутся среди безпредѣльнаго простора небесъ во всевозможныхъ направленіяхъ. Построенные нынѣ могучіе телескопы сдѣлали доступнымъ для многихъ зрѣлище звѣздныхъ роевъ, составленныхъ изъ безчисленныхъ солнцъ, невообразимымъ образомъ скученныхъ на малыхъ пространствахъ. Вѣчныя небесныя странницы — кометы позволили намъ не только узнать ихъ составъ, но и убѣдиться въ родствѣ ихъ съ падающими звѣздами. Планеты сдѣлались столь близкими къ намъ, что до нихъ стало, какъ говорится, рукой подать, а это дало намъ возможность ознакомиться съ ихъ метеорологіей и климатологіей и позволило рисовать ихъ карты, изображая на нихъ материки и моря. Солнце раскрыло предъ нами свое физическое устройство и не скрываетъ болѣе отъ нашихъ глазъ своихъ великихъ волненій и чисто баснословныхъ изверженій, представляющихъ собою какъ бы колоссальное біеніе этого не-



объятнаго сердца планетнаго организма. Луна не препятствуетъ намъ снимать фотографіи со своихъ видовъ и стала столь близка къ намъ, что мы чуть не касаемся до нея пальцами! Такіе удивительные успѣхи совершенно обновили всю совокупность нашихъ астрономическихъ знаній, уже и до того очень внушительныхъ. Наука съ одной стороны обогатилась новыми пріобрѣтеніями и преобразовалась, а съ другой—стала менѣе суровой, менѣе замкнутой, болѣе философской и общедоступной.

«Несмотря однако на столь поразительные успѣхи науки, мнѣ казалось очень смѣлымъ выступить съ новой *Общепонятной Астрономіей* послѣ такого отличнаго сочиненія, какъ книга Араго. Но мои двадцатилѣтнія занятія астрономіей и свободное изложеніе астрономическихъ вопросовъ въ печати почти неизбѣжно вели меня къ этому. Въ самомъ дѣлѣ, болѣе двухъ сотъ тысячъ экземпляровъ разныхъ моихъ сочиненій, распространенныхъ въ различныхъ слояхъ общества, указывали мнѣ, что наступило время издать новую книгу, посвященную на то, чтобы въ самомъ общемъ видѣ еще болѣе распространить вкусъ къ этой прекрасной наукѣ; а между тѣмъ постепенно возраставшее расположеніе ко мнѣ со стороны стольких тысячъ моихъ читателей все болѣе и болѣе поощряло меня осуществить это дѣло, которое повидимому желательно и полезно. И вотъ наконецъ, несмотря на существованіе многихъ прекрасныхъ сочиненій, каковы книги Гильемена, Делонэ, Фая, Дюбуа, Ліэ, принявшихся въ послѣднее время за распространеніе астрономическихъ знаній подъ различными видами, я осмѣливаюсь представить на судъ общества настоящее мое произведеніе, какъ совершенно новое по способу изложенія и своему характеру. Самая завѣтная цѣль его состоитъ въ томъ, чтобъ оставаться совершенно общедоступнымъ, не переставая быть точнымъ до мелочей и нисколько не унижая той несравненной по своей важности науки, которой оно посвящено».

Что мы писали тогда, можемъ повторить и теперь. Мы не ошибались: наше предпріятіе сопровождалось безпримѣрнымъ успѣхомъ, и этотъ быстрый успѣхъ былъ почтенъ высокимъ вниманіемъ Французской Академіи, увѣнчавшей наше сочиненіе Монтіоновской преміей. Такимъ образомъ мы вступили наконецъ въ научную эру, столь давно ожидавшуюся всѣми друзьями истиннаго просвѣщенія. Мы какъ будто начинаемъ чувствовать, что недостойно человѣка жить во вселенной, не зная ея; мы какъ будто начинаемъ понимать, что познакомиться съ нею необходимо прежде всего, что это должно служить основой всякаго образованія, разсчитывающаго на какую нибудь основательность. Ночной мракъ мало-по-малу исчезаетъ; умы просвѣтляются; это очевидный, несомнѣнный и краснорѣчивый признакъ, показывающій настоящее состояніе умовъ, стремящихся къ истинной наукѣ—наукѣ положительной, къ истинной философіи—философіи научной. Автору очень пріятно указать на этотъ успѣхъ, хотя вовсе не потому, что ему первому удалось достигнуть такого успѣха научной книгой, вовсе не изъ пустого тщеславія и дѣтскаго самолюбія, но потому, что это—знаменіе времени, потому, что это указываетъ на отличительный признакъ нашей эпохи, потому, что отрадно видѣть, какъ такія благородныя стремленія все болѣе и болѣе укрѣпляются въ обширной человѣческой семьѣ, вообще столь медленно совершенствующейся.

Сама астрономія представляетъ намъ въ настоящее время примѣръ одного изъ такихъ коренныхъ преобразованій, которыя составляютъ эпоху въ исторіи развитія наукъ. Она начинаетъ сбрасывать съ себя оковы цифръ и знаковъ и становится живою. Видимая вселенная преображается предъ нашею изумленною мыслью; вмѣсто бездушныхъ камней, кружившихся въ безмолвіи вѣчной ночи, перстъ Ураніи указываетъ намъ теперь на жизнь, царящую въ безднахъ пространства, на жизнь всеобщую, безпредѣльную, вѣчную, развертывающуюся предъ нами въ волнахъ

безконечности до безпредѣльныхъ горизонтовъ, убѣгающихъ отъ насъ, какъ только мы приблизимся къ нимъ своею мыслью.

Какія удивительныя открытія! Какая ослѣпительная красота! Какое прекрасное и величественное поприще для дѣятельности! Какой рядъ поразительныхъ картинъ представляютъ эти благородныя и мирныя завоеванія человѣческаго разума, эти великія побѣды и торжества, не стоившія ни крови, ни слезъ, но давшія намъ возможность жить, познавая Истину и созерцая Красоту!...

Наука о небесныхъ свѣтилахъ перестаетъ быть тайной, доступной для однихъ посвященныхъ; она проникаетъ во всѣ умы и освѣщаетъ своимъ свѣтомъ всю природу. Она показываетъ, что безъ нея человѣкъ никогда не узналъ бы, какое мѣсто занимаетъ онъ въ мірозданіи, и что изученіе ея, хотя бы самое первоначальное, безусловно необходимо для всякаго сколько нибудь основательнаго образованія. Она становится наконецъ дѣйствительно всеобщей, такъ какъ каждый чувствуетъ теперь необходимость сознательно относиться къ окружающей его дѣйствительности.

Изъ всѣхъ истинъ, открываемыхъ намъ астрономіей, самая первая, самая важная для насъ, составляющая по истинѣ божественное откровеніе, относится къ обитаемой нами планетѣ, къ ея виду, величинѣ и вѣсу, къ ея положенію въ пространствѣ и ея движеніямъ. Теперь изученіе неба приходится начинать со знакомства съ землею, потому что въ дѣйствительности именно положеніе нашего земного шара въ пространствѣ и его движеніе создали древнюю астрономію, и ни къ чему другому, какъ къ точному познанію нашей планеты и ведетъ главнымъ образомъ новѣйшая астрономія. Наблюденіе сейчасъ же покажетъ намъ, что наша земля вовсе не стоитъ неподвижно въ срединѣ міра, а напротивъ, неустанно несется на крыльяхъ времени, стремясь къ какой-то невѣдомой цѣли, со страшною быстротою кружась въ пространствѣ и увлекая съ собою въ бездны небесъ все, что послѣдовательно получаетъ жизнь на ея поверхности.

Все человѣчество, безъ всякихъ исключеній, цѣлыя тысячелѣтія находилось въ глубокомъ заблужденіи относительно того, что̀ такое Земля, какое мѣсто занимаетъ она въ безпредѣльномъ мірѣ и какъ вообще устроена видимая вселенная. Безъ астрономіи эти заблужденія господствовали бы и до сихъ поръ, да и теперь, надо сознаться, еще девяносто девять человѣкъ изъ ста имѣютъ совершенно ложное понятіе о нашемъ мірѣ, о его созданіи просто потому, что они не знаютъ даже первыхъ началъ астрономіи.

Земля представляется намъ въ видѣ безпредѣльной равнины съ разнообразными неровностями, съ безчисленными выпуклостями и углубленіями; зеленѣющіе холмы, цвѣтущія долины, болѣе или менѣе высокія горы, рѣки, извивающіяся по равнинамъ, озера съ веселыми берегами, обширныя моря, безконечно-разнообразныя степи и поля—вотъ что видимъ мы на ея поверхности. Эта земля кажется намъ неподвижною, отъ вѣчности утвержденною въ основаніи міра; она покрыта сверху небомъ, то совершенно яснымъ, то облачнымъ, и служитъ во вѣки непоколебимымъ подножіемъ всему мірозданію. Солнце, луна и звѣзды повидимому ходятъ вокругъ нея; это давно уже замѣтилъ человѣкъ и по всему, что видѣлъ, скоро призналъ свою землю и себя самого цѣлью всего мірозданія и центромъ вселенной; такое тщеславное предубѣжденіе человѣчество могло сохранять тѣмъ дольше, чѣмъ меньше было людей, рѣшавшихся ему противорѣчить въ этомъ.

Втеченіе многихъ вѣковъ первобытнаго невѣдѣнія, когда вся жизнь человѣка уходила на заботы о своемъ существованіи, главнѣйшею работой его возникающей мысли было огражденіе себя отъ непріязненныхъ дѣйствій со стороны внѣшней природы, защита отъ враговъ и упроченіе своего физическаго благосостоянія. Но скоро



Рис. 1.—Земля наша несется на крыльяхъ Времени, стремясь къ невѣдомой цѣли...

болѣе высокіе умы двинули человѣчество по пути гражданственности одновременно какъ въ духовномъ, такъ и тѣлесномъ отношеніи. Какъ ни медленно развивался человѣческій разумъ, но наступилъ наконецъ день, когда на ярко озаренныхъ солнцемъ равнинахъ далекаго Востока, въ то время изобильныхъ, а теперь безплодныхъ, тогда оживленныхъ, а нынѣ запустѣвшихъ, немногіе избранные умы начали наблюдать за теченіемъ небесныхъ свѣтилъ и тѣмъ положили начало ученію о кажущихся небесныхъ явленіяхъ, которое называютъ теперь сферической астрономіей. Въ самомъ началѣ это—были простыя примѣты, дѣлавшіяся пастушескими племенами Гималайскихъ горъ въ промежутки времени отъ заката солнца до его восхода. Разные виды луны, все большее и большее отступленіе этого свѣтила съ каждымъ днемъ отъ солнца и отъ звѣздъ къ востоку, видимое движеніе звѣзднаго неба, безмолвно совершающееся надъ нашею головою, перемѣщеніе яркихъ планетъ между созвѣздіями, падающая звѣзда, какъ будто сорвавшаяся внезапно съ неба, затменія солнца и луны, внушавшія непостижимый и безотчетный страхъ, страннаго вида кометы, эти косматыя звѣзды, появлявшіяся время отъ времени въ небесной высотѣ—вотъ предметы этихъ первобытныхъ наблюденій, начавшихся много тысячъ лѣтъ тому назадъ. Астрономія древнѣе всѣхъ наукъ. Прежде чѣмъ изобрѣтено было искусство письма, прежде чѣмъ началась исторія,—люди занимались уже небомъ и полагали основаніе первобытному календарю. Самыя раннія изъ такихъ наблюденій погибли среди великихъ общественныхъ бурь, разражавшихся надъ народами, но все-таки до насъ дошло нѣсколько изъ подобныхъ свѣдѣній, очень почтенныхъ по своей давности; таковы между прочимъ египетскія и китайскія наблюденія, относящіяся къ тридцатому вѣку до нашей эры и свидѣтельствующія о томъ, что во время весенняго равнодѣйствія солнце находилось тогда въ созвѣздіи Тельца, такъ что Телецъ былъ тогда первымъ знакомъ зодіака. Далѣе, мы имѣемъ свѣдѣнія о наблюденіи солнечнаго затменія, произведенномъ въ Египтѣ въ 2720 году; о наблюденіи соединенія планетъ въ созвѣздіи Козерога, сдѣланномъ китайскими астрономами въ 2449 году, а также о наблюденіи одной звѣзды въ созвѣздіи Гидры, въ 2306 г. Египетскій календарь установленъ около 2782 года, а китайскій около 2637 г. Наконецъ мы знаемъ, что наша нынѣшняя семидневная недѣля родилась по крайней мѣрѣ четыре тысячи лѣтъ тому назадъ на равнинахъ Вавилона и что прошли также многія тысячелѣтія съ тѣхъ поръ, какъ каждый изъ дней получилъ имя одного изъ подвижныхъ свѣтилъ, извѣстныхъ древнимъ—Солнца, Луны, Марса, Меркурія, Юпитера, Венеры и Сатурна.

Во времена Гомера, около 900 лѣтъ до нашей эры, полагали, что земля окруженная рѣкою *Океаномъ*, заполняетъ собою нижнюю половину міровой сферы. между тѣмъ какъ верхняя половина той же сферы распростерта была надъ нею, и что лучезарный *Геліосъ*, наше Красное Солнце, ежедневно гасилъ свои огни и зажигалъ ихъ снова, искупавшись предварительно въ глубокихъ водахъ Океана.

По древнѣйшимъ представленіямъ, основаннымъ на обманѣ чувствъ и столь же свойственнымъ необразованнымъ людямъ, какъ и дѣтямъ, не могло существовать никакой связи, никакой непрерывности между ночнымъ небомъ, горящимъ звѣздами, и небомъ, озареннымъ свѣтомъ дня. И тотъ, кто первый осмѣлился утверждать, что и днемъ небо одинаково усѣяно звѣздами, какъ во время ночи, и что мы не видимъ ихъ только потому, что свѣтъ ихъ безслѣдно пропадаетъ въ лучахъ солнца, былъ, очевидно, величайшимъ по геніальности и смѣлости мыслителемъ.

Но еще двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ многіе изъ греческихъ астрономовъ были увѣрены, что звѣзды не что иное, какъ огоньки, поддерживаемые испареніями, поднимающимися съ земли.

Однако мало-по-малу пришлось обратить вниманіе на то, что солнце, луна, планеты и звѣзды восходятъ и заходятъ и что въ тѣ часы, которые отдѣляютъ время ихъ заката отъ восхода, этимъ свѣтиламъ необходимо пройти подъ землею. *Подъ землею!* Какой великій переворотъ въ умахъ должны были произвести эти два слова! До сихъ поръ можно было предполагать, что міръ безпредѣльно простирается внизъ подъ нашими ногами, что основаніе его непоколебимо во вѣки вѣковъ, и не размышляя о возможности такого безпредѣльнаго протяженія вещества, успокоиться въ своемъ невѣдѣніи и вѣрить въ вѣчную неподвижность и устойчивость земли. Но какъ скоро кривыя линіи, описываемыя свѣтилами надъ нашей головою, должны были продолжаться, послѣ ихъ заката, подъ горизонтомъ, чтобъ свѣтила эти могли такимъ образомъ подняться до ихъ востока,— необходимо было представить себѣ, что въ толщѣ земли въ разныхъ мѣстахъ имѣются сквозные норы, ходы или лазы, достаточно широкіе, чтобы безпрепятственно пропускать чрезъ себя разные небесные свѣтильники. Одни представляли себѣ наше всеобщее жилище въ видѣ какого-то круглаго стола, поддерживаемаго двѣнадцатью столбами, другіе — въ видѣ свода, покоющагося на спинахъ четырехъ мѣдныхъ слоновъ; но всякое представленіе объ опорѣ или поддержкѣ міра посредствомъ ли горъ, или чего бы то ни было, лишь только отодвигало дальше, но не уничтожало затрудненія, потому что всякіе горы, столбы, слоны и тому подобное должны были въ свою очередь сами на чемъ нибудь держаться. А такъ какъ, кромѣ того, все небо повидимому вращается около насъ, какъ одно цѣлое, то всѣ ухищренія, придуманныя для того, чтобы сохранить за землею хотя нѣкоторую часть ея первоначальной устойчивости, должны были уступить силѣ обстоятельствъ и исчезнуть безвозвратно; такимъ образомъ волей-неволей приходилось согласиться, что *земля уединена со всѣхъ сторонъ*.

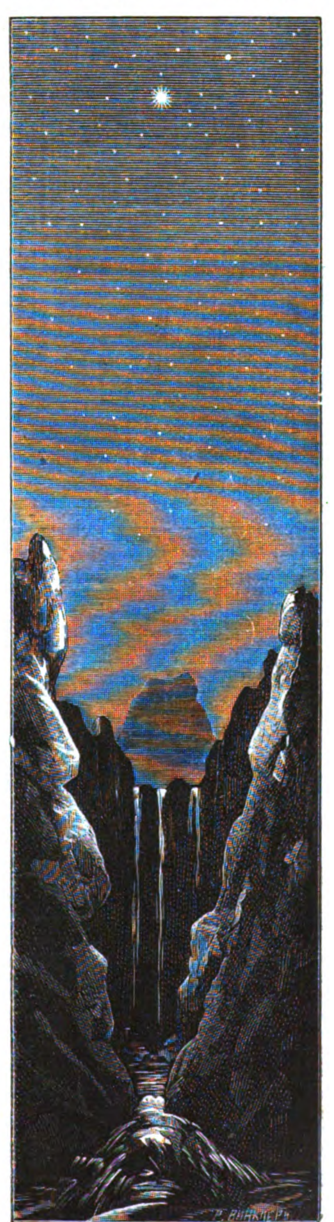


Рис. 2. — Звѣзда, горящая на небѣ Венеры, это—наша Земля, какъ она видна отсюда.

Гезіодъ, современникъ Гомера, полагалъ, что земля имѣетъ видъ плоскаго кружка и удерживается въ равномъ разстояніи между небеснымъ сводомъ и мрачнымъ подземнымъ міромъ или адомъ; самое же разстояніе это, какъ онъ утверждалъ, случайно было однажды измѣрено Вулкановой наковальней, брошенной разгнѣваннымъ богомъ и употребившей девять дней и девять ночей, чтобы упасть съ неба на землю, и столько же времени, чтобъ отъ земли долетѣть до преисподней. Такого рода пред-

ставленія объ устройствѣ міра царили въ сознаніи людей очень долгое время.

Но свѣтильникъ разума и знанія былъ зажженъ, и ему не суждено было уже погаснуть. Развивающаяся постепенно географія показала, что нашъ міръ имѣетъ видъ шара. Тогда мало-по-малу стали представлять себѣ землю въ видѣ громадной сферы, находящейся въ центрѣ вселенной, и заставили вращаться вокругъ нея по круговымъ, постепенно увеличивающимся путямъ, солнце, луну, планеты и звѣзды— сообразно съ кажущимся перемѣщеніемъ этихъ свѣтилъ по небу.

Почти цѣлыхъ двѣ тысячи лѣтъ астрономы внимательно наблюдали видимое движеніе небесныхъ тѣлъ, и тщательное изслѣдованіе такихъ движеній мало-помалу указало на большое число неправильностей въ нихъ, на такого рода усложненія, которыхъ не возможно было объяснить до тѣхъ поръ, пока не убѣдились наконецъ, что представленіе о положеніи земли было столь же ошибочно, какъ и господствовавшее раньше представленіе объ ея устойчивости. Въ частности безсмертный Коперникъ съ особенной настойчивостью развивалъ гипотезу о движеніи земли, о чемъ догадывались уже за двѣ тысячи лѣтъ до него, хотя ложное человѣческое самолюбіе не позволяло согласиться съ этимъ. И вотъ, прощаясь съ нашимъ міромъ въ 1543 году, этотъ ученый польскій священникъ завѣщалъ наукѣ свое великое сочиненіе, ясно указавшее на вѣковыя заблужденія человѣчества.



Рис. 3.—Земля среди небеснаго пространства.

Земной шаръ поворачивается около самого себя въ двадцать четыре часа, и это движеніе заставляетъ видимымъ образомъ вращаться вокругъ насъ все небо. Вотъ первая истина, доказанная Коперникомъ; вотъ первое явленіе, которое намъ предстоитъ разобрать. Впрочемъ и вообще весьма важно начать наши занятія астрономіей именно съ общаго изслѣдованія положенія Земли въ пространствѣ и всѣхъ существующихъ у нея движеній.

Въ самомъ дѣлѣ это суточное вращательное движеніе земли далеко не единственное ея движеніе. Увлекаемая могучею силой тяготѣнія, она кружится около солнца на разстояніи 139 милліоновъ верстъ, пробѣгая втеченіе года громадный путь въ 872 милліона верстъ.

Чтобъ пробѣжать этотъ путь, поражающій своею громадностью, въ 365 съ чет-

вертью сутокъ, нашему земному шару приходится пролетать въ пространствѣ по 2 милліона 385 тысячъ верстъ въ сутки, по 99 тысячъ верстъ въ часъ или почти по 27 верстъ въ каждую секунду! Это теперь строго, математически доказано. Шесть совершенно различныхъ и независимыхъ одинъ отъ другого способовъ согласно показываютъ намъ, что солнце отстоитъ отъ насъ именно на 139 милліоновъ верстъ; земля же кружится около него, оставаясь постоянно на этомъ разстоя-

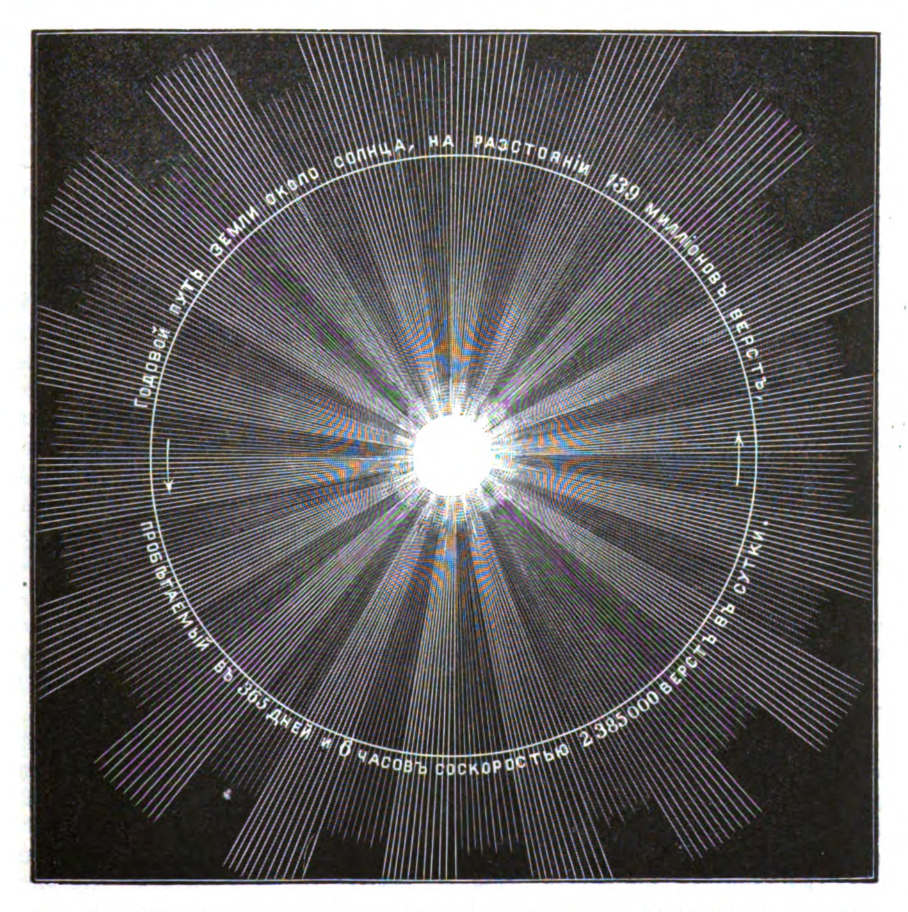


Рис. 4.—Земля кружится около солнца на разстояніи 139 милліоновъ верстъ отъ него.

ніи, и совершаетъ весь свой путь какъ разъ въ годъ; такъ что сдѣлать предыдущій разсчетъ очень не трудно. Итакъ мы носимся по безднамъ пространства съ быстротою, по крайней мѣрѣ въ тысячу разъ превышающею скорость самаго быстраго курьерскаго поѣзда, дѣлающаго сотню верстъ въ часъ. А такъ какъ подобный поѣздъ двигается въ тысячу разъ скорѣе черепахи, то послать самый быстроходный паровозъ въ догонку за землею, если бы это было возможно, значило бы совершенно то же самое, что заставить черепаху догонять курьерскій поѣздъ— успѣхъ въ обоихъ случаяхъ былъ бы одинаковъ. Быстрота движенія земного шара по его пути среди небесъ въ 75 разъ болѣе скорости пушечнаго ядра.

Живое существо, помѣщенное въ пространствѣ неподалеку отъ невидимаго пути, пробѣгаемаго со страшною быстротой нашею землею, затрепетало бы отъ ужаса, замѣтивъ, какъ подходитъ она къ нему ввидѣ постепенно увеличивающейся въ своихъ размѣрахъ звѣзды; вотъ она приблизилась на столько, что приняла угрожающіе размѣры полной луны; вотъ наконецъ все ея громадное тѣло промчалось по небу, промелькнуло чрезъ поле зрѣнія, вертясь подобно исполинскому волчку, и какъ молнія исчезло, постепенно уменьшаясь, въ безднахъ безпредѣльнаго пространства.

На этомъ-то столь подвижномъ шарѣ мы и живемъ, находясь какъ разъ почти въ такомъ же положеніи, какъ песчинки, приставшія къ поверхности громаднаго пушечнаго ядра, брошеннаго въ безконечное пространство...

Совершенно раздѣляя всѣ движенія этого шара вмѣстѣ со всѣми окружающими насъ предметами, мы не можемъ чувствовать этихъ движеній и не въ состояніи ихъ обнаружить иначе, какъ наблюденіемъ свѣтилъ, не принимающихъ участія въ этихъ движеніяхъ. Какъ чудесенъ этотъ небесный механизмъ! Сила, влекущая нашу планету, совершаетъ это безъ всякой натуги, безъ всякаго тренія и ударовъ среди совершеннаго безмолвія, вѣчно царящаго въ небесныхъ пространствахъ. Тише чѣмъ судно, плывущее по гладкой поверхности рѣки, тише чѣмъ гондола, забытая на одной изъ зеркальныхъ лагунъ Венеціи, скользитъ она среди небеснаго эфира, не давая замѣтить никакого признака влекущей ее страшной силы. Такъ безшумно скользитъ одинокій воздушный шаръ среди прозрачныхъ слоевъ атмосферы, хотя движеніе его далеко не столь совершенно. Ввѣривъ себя утлой ладьѣ этого воздушнаго корабля и проносясь надъ зеленѣющими полями, озаренными дневнымъ свѣтомъ, или блуждая среди ночной тьмы при задумчивомъ сіяніи луны и звѣздъ, какъ часто сравнивалъ я этотъ гордый полетъ аэростата въ атмосферѣ съ величественнымъ движеніемъ земли въ пространствѣ!

Вопреки свидѣтельству нашихъ чувствъ, *Земля* вѣдь такое же *небесное свѣтило*, какъ луна, какъ всѣ другія планеты, которыя въ сущности столь же темны какъ и она, а свѣтятъ на небѣ лишь потому, что освѣщены бываютъ солнцемъ. Видимая издали, земля наша сіяетъ въ пространствѣ какъ луна, а на еще большемъ разстояніи горитъ подобно звѣздѣ.

Движеніе земного шара въ пространствѣ вокругъ солнца производитъ для насъ послѣдовательную смѣну годовъ и временъ года; вращательное движеніе его около самого себя служитъ причиною нашихъ дней и ночей. Все наше дѣленіе и измѣреніе времени обусловливается этими двумя движеніями. Если бы земля не вертѣлась, если бы въ мірѣ не было движенія, то не было бы ни часовъ, ни дней, ни недѣль, ни мѣсяцевъ, ни временъ года, ни самыхъ годовъ и столѣтій!.. Но міръ движется.

Тѣ два движенія, о которыхъ мы говорили сейчасъ, всего для насъ важнѣе, но это—не единственныя движенія, какими обладаетъ нашъ земной шаръ. Въ дѣйствительности, носясь въ небесномъ просторѣ, земля получаетъ незамѣтные для насъ толчки въ различныхъ направленіяхъ, обусловливающихъ *болѣе десяти* разныхъ движеній, главнѣйшія изъ которыхъ мы сейчасъ перечислимъ.

Прежде всего наша земля вертится не такъ, какъ шаръ, катящійся по полу, то есть не такъ, что мысленная линія или ось, около которой вращеніе совершается, остается горизонтальной; но и не такъ, чтобы эта ось во время перемѣщенія ея въ пространствѣ оставалась вертикальной, какъ это бываетъ у волчка, вертящагося совершенно прямо на полу. Ось вращенія земли не находится ни въ лежа-

чемъ, ни въ стоячемъ положеніи, а нѣсколько наклонена, и этотъ наклонъ остается одинаковымъ во весь годъ, такъ что земля носится около солнца, сохраняя одинаковый наклонъ своего вращенія относительно его. Ось ея вращенія остается параллельной сама себѣ втеченіе всего годового оборота, и сѣверный конецъ этой оси постоянно направленъ бываетъ къ одной и той же точкѣ неба, приходящейся вблизи полярной звѣзды. Но медленно, изъ вѣка въ вѣкъ, сама эта ось, этотъ перстъ, указывающій на путеводную звѣзду, тоже поворачивается, незамѣтно и мало по малу



Рис. 5.—Какъ часто сравнивалъ я этотъ беззвучный полетъ аэростата съ величественнымъ движеніемъ земли въ пространствѣ!..

чертя небольшой кругъ на небѣ, такъ что небесный полюсъ перемѣщается между звѣздами и втеченіе 258 вѣковъ описываетъ полный кругъ. Нынѣшная полярная звѣзда съ теченіемъ вѣковъ удалится отъ полюса; черезъ двѣнадцать тысячъ лѣтъ въ полюсѣ будетъ горѣть блестящая звѣзда Лиры, занимавшая уже это мѣсто четырнадцать тысячъ лѣтъ тому назадъ. Это вѣковое движеніе извѣстно подъ названіемъ *предупрежденія равноденствій* и представляетъ собою третье колебательное движеніе земли, гораздо болѣе медленное, чѣмъ оба предыдущія.—Употребляемыя нами выраженія могутъ быть пока еще не совсѣмъ понятны читателю, но

объ этомъ ему нечего безпокоиться; мы дѣлаемъ теперь лишь общій обзоръ, чтобы тѣмъ лучше разъяснить все впослѣдствіи подробно.

Четвертое движеніе, причиняемое дѣйствіемъ луны, производитъ то, что путь земли около солнца представляетъ не безусловно правильную линію, да и скорость земли мѣняется не съ такою правильностью, какъ это было бы при дѣйствіи на нее одного только солнца. Въ сущности, около солнца изъ года въ годъ кружится лишь центръ тяжести земли и луны, какъ одного цѣлаго; эта точка находится внутри земного шара, на глубинѣ 1600 верстъ отъ его поверхности и дѣлаетъ оборотъ около центра земли втеченіе мѣсяца. Вслѣдствіе этого происходитъ ежемѣсячное измѣненіе въ движеніи земли среди пространства, называемое параллактическимъ неравенствомъ солнца.

Пятое движеніе происходитъ также отъ дѣйствія луны, но оно гораздо медленнѣе предыдущаго и состоитъ въ дрожаніи или колебаніи земной оси, называемомъ технически *нутаціей*, вслѣдствіе чего небесный полюсъ или продолженный конецъ земной оси чертитъ на небесной сферѣ небольшіе эллипсы, завершающіеся въ каждыя восемнадцать лѣтъ.

Шестое движеніе производитъ вѣковыя измѣненія въ наклонѣ земной оси, который равняется теперь 23 градусамъ или четверти прямого угла; въ настоящее время наклонъ этотъ уменьшается, то есть земная ось стремится теперь къ болѣе отвѣсному положенію, но съ теченіемъ вѣковъ наклоненіе вновь будетъ увеличиваться. Такое вѣковое колебаніе земной оси называется измѣненіемъ *наклона эклиптики*.

Седьмое движеніе измѣняетъ видъ кривой линіи, описываемой нашею планетой около солнца; этотъ путь земли представляетъ собою слегка сжатый кругъ или эллипсъ, и эта сжатость его съ теченіемъ вѣковъ мѣняется, дѣлая его то болѣе, то менѣе похожимъ на кругъ. Такое движеніе называется *измѣненіемъ эксцентричности*.

Въ этомъ эллипсѣ солнце занимаетъ одинъ изъ фокусовъ, при чемъ ближайшая къ дневному свѣтилу точка эллипса называется перигеліемъ. Чрезъ эту точку земля проходитъ теперь какъ разъ въ заграничный новый годъ, или по русскому календарю 20 декабря. И вотъ восьмое движеніе земли производитъ то, что и эта точка не остается на своемъ мѣстѣ, а съ теченіемъ вѣковъ тоже перемѣщается. За 4000 лѣтъ до нашей эры земля проходила чрезъ эту точку 9 сентября, а въ 1250 году, въ эпоху окончательнаго покоренія Руси монголами, она приходилась на ближайшемъ разстояніи отъ солнца 9 декабря. Въ далекомъ будущемъ земля будетъ проходить чрезъ перигелій 9 марта въ 6590 г., 10 іюня въ 11910 году, и наконецъ въ 17000 году перигелій вновь вернется къ тому же положенію, которое занимала эта точка 6 тысячъ лѣтъ тому назадъ. Продолжительность полнаго оборота составляетъ 210 вѣковъ. Это будетъ вѣковое измѣненіе перигелія.

Но и это еще не все. Девятое движеніе причиняется неодинаковымъ дѣйствіемъ на насъ планетъ, особенно нашей ближайшей сосѣдки Венеры и могучаго Юпитера. Вліяніе ихъ измѣняетъ всѣ предыдущія движенія, производя въ нихъ разнообразныя усложненія, называемыя *возмущеніями*.

Десятое движеніе перемѣщаетъ самое солнце, заставляя его поворачиваться около центра тяжести всей планетной системы, находящагося часто внѣ солнечнаго шара; вслѣдствіе этого перемѣщенія центра и самый круговой путь земли мѣняетъ свое положеніе и не проходитъ чрезъ тѣ же точки пространства.

Наконецъ одиннадцатое движеніе, гораздо болѣе значительное, чѣмъ большин-



ство предыдущихъ, уноситъ самое солнце въ безпредѣльную даль со всѣми его планетами, а въ числѣ ихъ и съ нашей землею. Такимъ образомъ нашъ земной шаръ съ тѣхъ поръ, какъ онъ существуетъ на свѣтѣ, еще ни разу не проходилъ въ пространствѣ по старому и уже знакомому пути; въ ту точку, гдѣ мы находимся теперь, онъ не возвратится никогда; мы безпрерывно падаемъ въ бездонную пропасть пространства, стремглавъ летя туда по виткамъ винтовой линіи, непрестанно измѣняющимъ свое положеніе.

Всѣ эти движенія подробно будутъ разобраны въ слѣдующей главѣ. Но необходимо было сейчасъ же указать на нихъ, чтобы мы могли сразу отрѣшиться отъ всякихъ предразсудковъ о мнимой важности нашего земного міра и ясно сознать. что наше всечеловѣческое отечество и общая родина не что иное, какъ простой подвижный шаръ, летящій по безднамъ вѣчной пустоты къ невѣдомой ему цѣли; испытывающій во время своего полета самыя разнообразныя вліянія, колеблющійся среди безконечнаго пространства съ легкостью какой нибудь пылинки, цѣлые рои которыхъ мы видимъ на пути солнечнаго луча; несущійся съ непостижимою быстротою въ бездонной глубинѣ небесъ и увлекающій всѣхъ насъ съ собою къ какой-то таинственной цѣли, которой не могли разгадать до сихъ поръ самые прозорливые умы. Уже многія тысячи лѣтъ мы несемся такимъ образомъ, и еще пройдетъ много тысячелѣтій такого движенія, а ничего еще не видно на постоянно удаляющемся отъ насъ горизонтѣ...

Невозможно говорить и думать спокойно объ этой поражающей дѣйствительности, а между тѣмъ большинство человѣчества не сознаетъ этого и дремлетъ, погруженное въ какой-то удивительный и необъяснимый сонъ. Вотъ этотъ нашъ маленькій шаръ, кружащійся среди безпредѣльной пустоты! На его поверхности копошатся 1450 милліоновъ такъ называемыхъ мыслящихъ существъ, которыя не знаютъ — ни того, откуда они пришли, ни того, куда они идутъ, причемъ каждое изъ нихъ какъ будто рождается только затѣмъ, чтобы скорѣе умереть. И это бѣдное человѣчество какъ будто рѣшило постоянно страдать душевно и тѣлесно, а не жить естественной свѣтлой и радостной жизнью. Оно не выходитъ изъ своего прирожденнаго невѣдѣнія, не желаетъ возвыситься до умственныхъ наслажденій наукою и искусствомъ и постоянно мучится, угождая своему призрачному честолюбію. Что можетъ быть нелѣпѣе общественнаго устройства на землѣ! Обитатели ея подѣлились на отдѣльныя стада, избравшія себѣ вожаковъ, и вотъ мы видимъ, какъ время отъ времени стада эти, точно бѣшеныя, нападаютъ другъ на друга по одному мановенію руки тѣхъ, кому это выгодно. Позорный Молохъ войны начинаетъ косить свои жертвы, и онѣ падаютъ, какъ спѣлые колосья подъ косой, на напоенную кровью землю; сорокъ милліоновъ людей закалается въ честь этого кровожаднаго идола каждое столѣтіе—только для того, чтобъ сохранить существующее раздѣленіе этого крошечнаго шарика на многіе микроскопическіе муравейники!..

Когда люди узнаютъ, что такое земля, когда они поймутъ скромное положеніе ея во вселенной, когда они въ состояніи будутъ оцѣнить какъ слѣдуетъ величіе и красоту природы, тогда они перестанутъ быть, съ одной стороны, столь неразумными и грубыми, а съ другой—столь довѣрчивыми и послушными, какъ теперь; лишь тогда начнутъ они жить въ мирѣ между собою, посвятивъ себя благодѣтельному познанію Истины, созерцанію Красоты, служенію Добру и постепенно развивая свой разумъ благороднымъ упражненіемъ своихъ высшихъ духовныхъ способностей.



ГЛАВА ВТОРАЯ.

О томъ, какъ земля вертится около себя и около солнца.

День и ночь.—Числа.—Часы.—Меридіаны и мѣстное время.—Годъ и календарь.

Разсмотримъ теперь въ подробности *всѣ движенія земли*.

Мы не желаемъ держаться общепринятаго въ книгахъ по астрономіи способа—начинать съ описанія кажущихся явленій, ложность которыхъ приходится потомъ доказывать; мы сейчасъ же начнемъ съ того, что есть на самомъ дѣлѣ.

Нѣтъ ничего любопытнѣе этихъ движеній, какъ самихъ по себѣ, такъ и по ихъ вліянію на нашу тѣлесную и духовную жизнь. Въ самомъ дѣлѣ они дали намъ возможность измѣрять время, а вся наша жизнь тѣснѣйшимъ образомъ зависитъ отъ этой мѣры. Самая продолжительность нашего пребыванія на землѣ, періоды, на которые распадается наша жизнь, занятія, наполняющія ихъ, нашъ календарь, нашъ счетъ времени, наши историческія эпохи—все это неразрывно связано въ движеніями земли. Изучать эти движенія все равно, что изучать самыя основныя начала человѣческой біологіи...

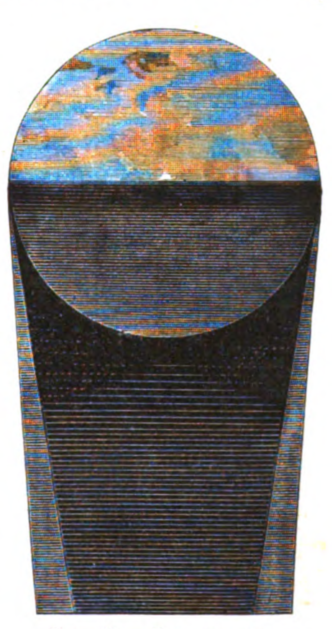
Какое безконечное разнообразіе представляютъ различные міры! На лунѣ напримѣръ втеченіе года насчитывается только двѣнадцать дней и двѣнадцать же ночей, а между тѣмъ годъ здѣсь имѣетъ такую же продолжительность, какъ и у насъ. Мы считаемъ въ этотъ промежутокъ времени 365 дней. На Юпитерѣ годъ почти въ двѣнадцать разъ длиннѣе нашего, тогда какъ сутки больше чѣмъ на половину короче земныхъ, такъ что въ году здѣсь считается не менѣе 10.455 такихъ юпитеровскихъ сутокъ. На Сатурнѣ несоразмѣрность еще больше, потому что его годъ въ тридцать разъ длиннѣе нашего и содержитъ въ себѣ 25.217 сутокъ. Что послѣ этого сказать о Нептунѣ, гдѣ каждый годъ продолжается болѣе чѣмъ полтора нашихъ вѣка, именно 165 нашихъ быстротечныхъ годовъ! Если тамъ біологія находится въ такомъ же соотношеніи съ годами, какъ у насъ, то семнадцатилѣтняя дѣвица на Нептунѣ прожила въ сущности уже 2.800 нашихъ годовъ; ей было уже около тысячи лѣтъ въ то время, когда, по евангельскому разсказу, родился Іисусъ въ землѣ Іудейской; она была современницей Ромула, Юлія Кесаря, Константина, Кловиса, Карла Великаго, Франциска I, Людовика XIV, Робеспьера... и все-таки ей теперь лишь семнадцать лѣтъ! Эта заколдованная невѣста могла бы выйти замужъ, будучи отъ роду трехъ или четырехъ тысячъ лѣтъ, а предметъ ея нѣжныхъ мечтаній могъ бы теперь уже имѣть около трехъ тысячъ земныхъ годовъ...

Послѣдовательная смѣна дня и ночи совершенно естественно доставила первую мѣру времени. Это—одно изъ самыхъ поразительныхъ явленій въ природѣ, и безъ сомнѣнія лишь гораздо позднѣе люди замѣтили послѣдовательность временъ года, опредѣлили ихъ продолжительность, а равнымъ образомъ узнали и длину года. Фазы луны слѣдуютъ другъ за другомъ гораздо быстрѣе и гораздо болѣе привлекаютъ къ себѣ вниманіе, чѣмъ времена года, поэтому и время стали измѣрять днями и мѣсяцами задолго раньше, чѣмъ годами. Древнія поэмы Индіи сохранили для насъ послѣдніе отголоски страха, какой испытывали первые люди при наступленіи ночи... Солнце, это благодѣтельное свѣтило, вдругъ исчезло на западѣ; можно ли быть вполнѣ увѣреннымъ, что оно завтра вновь появится на востокѣ? А если оно больше не возвратится! Погасъ свѣтъ, исчезло тепло; холодная и темная ночь повисла надъ

міромъ! Какъ добыть пропавшій огонь? Чѣмъ замѣнить благотворное солнце и его небесный свѣтъ? Звѣзды какъ частыя искры разсыпались въ небесной высотѣ и освѣтили міръ своимъ задумчивымъ свѣтомъ; луна разливаетъ по волнамъ атмосферы свое серебристое сіяніе, придающее столько прелести наступившему сну природы... Но все это—не солнце, все это— не день... О, радость! Наконецъ-то занимается заря, появляется свѣтъ! О, Солнце, царь небесный! Будь благословенно во вѣки! Не забывай возвращаться къ намъ никогда!

Что же такое день? Что такое ночь? Это—два противоположныя явленія, производимыя сочетаніемъ вращательнаго движенія земли и освѣщенія ея солнцемъ. Если бы земной шаръ не вертѣлся, а дневное свѣтило стояло бы на небѣ неподвижно, то на одной половинѣ земли былъ бы вѣчный день, а на другой — вѣчная ночь.

Земной шаръ совершенно уединенно виситъ въ пространствѣ, въ которомъ нѣтъ ни верха, ни низа. Представимъ себѣ его мысленно въ какой нибудь опредѣленный моментъ, напримѣръ въ тотъ часъ, когда мы считаемъ полдень. Въ это время мы находимся на срединной линіи освѣщеннаго солнцемъ полушарія. Земной шаръ, какъ показываетъ рис. 6, самъ собою производитъ тѣнь въ противоположной солнцу сторонѣ: всѣ страны, расположенныя въ полушаріи, противоположномъ нашему, лишены тогда свѣта, погружены бываютъ въ тѣнь; тамъ царитъ тогда ночь. Такимъ образомъ ночь не что иное, какъ то состояніе, въ которомъ находится неосвѣщенная часть земли. Но земля вращается, и чрезъ двѣнадцать часовъ мы сами, въ свою очередь, окажемся въ самой срединѣ тѣни, такъ что у насъ будетъ тогда глухая полночь. Переверните рисунокъ, и вы увидите, что солнце очутится тогда подъ вашими ногами, а надъ головою вашей будетъ тогда ночь. Однако тѣнь, производимая землею, не простирается на весь міръ, какъ это можно бы было заключить по первому впечатлѣнію; ширина ея не превышаетъ толщины земли, т. е. 23.888 верстъ, и все что находится въ пространствѣ внѣ ея, остается освѣщеннымъ, такъ что здѣсь въ полночь оказывается столько же свѣта, какъ и въ полдень. Луна и планеты постоянно получаютъ солнечный свѣтъ; сверхъ того, такъ какъ солнце больше земли, и притомъ значительно больше, то бросаемая землею отъ себя тѣнь имѣетъ видъ рога или конуса, оканчивающагося остріемъ или точкой на разстояніи около милліона съ четвертью верстъ отъ земли. Случается иногда, что луна, кружащаяся около земли на разстояніи 360 тысячъ только верстъ, какъ разъ попадаетъ въ земную тѣнь и проходитъ чрезъ нее; наше ночное свѣтило лишается тогда солнечнаго свѣта, затмевается, и мы замѣчаемъ въ это время, что земная тѣнь кругла. Это было даже однимъ изъ первыхъ доказательствъ шарообразности нашего пловучаго жилища.


Рис. 6.— День и ночь.

Для нагляднаго изображенія земли мы можемъ взять любой шарикъ, проткнутый иглою, и предположить, что мы повертываемъ эту иглу пальцами. Игла представляетъ собою ось; двѣ прямо противоположныя точки шара, чрезъ которыя про-

ходитъ она, будутъ два полюса. Вотъ два главнѣйшія понятія, которыя, какъ всякій видитъ, очень легко запомнить. Мы знаемъ теперь, что такое ось шара. Это— мысленная линія, которая проходитъ чрезъ него и около которой совершается его вращательное движеніе. Мы знаемъ также, что̀ надо разумѣть подъ словомъ полюсъ. Отлично! Подвинемъ же теперь шарикъ къ себѣ, такъ чтобы верхушка иголки представлялась намъ какъ разъ съ лица, и предположимъ, что шарикъ этотъ вращается подобно землѣ, или на самомъ дѣлѣ вернемъ его за иглу пальцами лѣвой руки; тогда мы увидимъ, что онъ будетъ вертѣться обратно движенію часовыхъ стрѣлокъ — таково именно и есть вращеніе земли.

Рисунокъ 8 показываетъ, какъ разныя страны земного шара послѣдовательно проходятъ черезъ день и ночь. Въ положеніи, представленномъ на этомъ рисункѣ, Парижъ какъ разъ находится подъ солнцемъ, и здѣсь считается въ это время ровно полдень. Страны, расположенныя влѣво отъ Парижа, приходятся относительно его къ востоку; онѣ вышли изъ ночной тьмы раньше, чѣмъ Франція, и прежде, чѣмъ она прошли подъ солнцемъ. Такъ что когда въ Парижѣ полдень, въ Вѣнѣ бываетъ 1 часъ, въ Суэцѣ 2 часа, въ Тегеранѣ 3 часа, въ Бухарѣ 4 часа, въ индійскомъ городѣ Дели 5 часовъ пополудни или вечера, и такъ далѣе. Всѣ мѣста, расположенныя на одной и той же часовой линіи, считаютъ одинаковый часъ въ одинъ и тотъ же моментъ. Эти часовыя линіи называются линіями равныхъ *долготъ* и представляютъ собою большіе круги шара, расходящіеся отъ полюса. Если разрѣзать шаръ на двѣ половины въ равномъ разстояніи отъ обоихъ полюсовъ, такъ чтобы плоскость разрѣза была перпендикулярна къ оси, то мы получимъ тогда линію *экватора*; это и есть тотъ большой кругъ, которымъ ограниченъ нашъ рис. 8. Для измѣренія разстояній между полюсомъ и экваторомъ, чертятъ вокругъ полюса, принявъ его за центръ, рядъ круговъ, которые получили названіе широтныхъ круговъ или параллелей.

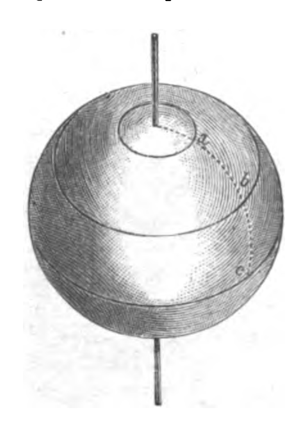


Рис. 7.—Изображеніе земного шара, вертящагося около своей оси.

Когда въ Парижѣ полдень, то въ тотъ же моментъ будетъ полдень по всей длинѣ линіи, проведенной отъ сѣвернаго полюса къ южному чрезъ Парижъ, какъ напримѣръ въ Буржѣ, Каркасонѣ, Барцелонѣ, Алжирѣ и проч. То же самое будетъ и на любомъ кругѣ долготы. Разница во времени зависитъ отъ разницы въ долготѣ. На рис. 8 поставлены въ разныхъ мѣстахъ цифры, соотвѣтствующія разнымъ городамъ, разбросаннымъ по всему свѣту. Когда въ Парижѣ полдень, то въ этихъ различныхъ точкахъ считается столько времени, сколько показано въ помѣщаемой ниже табличкѣ соотвѣтственно противъ каждой изъ значущихся на рисункѣ цифръ.

1. Парижъ	*полдень*				11. Охотскъ	9 ч.	23	м.	
2. Вѣна	— ч.	56	м. вечера		12. Алеутскіе ос-ва	— »	45	»	по полун.
3. С.-Петербургъ	1 »	52	»		13. Петропавловскъ	1 »	35	»	утра
4. Суэцъ	2 »	0	»		14. Санъ-Франциско	3 »	41	»	утра
5. Тегеранъ	3 »	16	»		15. Санъ-Діего	4 »	2	»	
6. Бухара	4 »	3	»		16. Мексика	5 »	14	»	
7. Дели	5 »	0	»		17. Новый Орлеанъ	5 »	50	»	
8. Ава	6 »	14	»		18. Куба	6 »	21	»	
9. Пекинъ	7 »	37	»		19. Нью-Іоркъ	6 »	55	»	
10. Іеддо	9 »	10	»		20. Квебекъ	7 »	6	»	

21. Мысъ Фаруэлъ . . .	8 ч. 55 м.	24 Лиссабонъ	11 ч. 14 м.
22. Рейкіавикъ	10 » 23 »	25. Мадридъ	11 » 36 »
23. Могадоръ	11 » 12 »	26. Лондонъ	11 » 51 »

Вся Франція, въ ея географическихъ границахъ отъ Океана до Рейна, проходитъ предъ лицомъ солнца не болѣе, какъ втеченіе 49 минутъ. Карлъ Пятый хвалился размѣрами своего царства, говоря, что въ его владѣніяхъ никогда не заходитъ солнце. Но какое вліяніе оказало царствованіе Карла Пятаго на общее развитіе человѣческаго рода? Величіе человѣка не зависитъ ни отъ его роста, ни отъ его вѣса. И если Франція втеченіе слишкомъ тысячи лѣтъ имѣла преобладающее значеніе въ великомъ дѣлѣ духовнаго освобожденія человѣчества, то она обязана этимъ лишь независимости и постоянному стремленію къ совершенству во всемъ, которыми отличаются ея сыны.

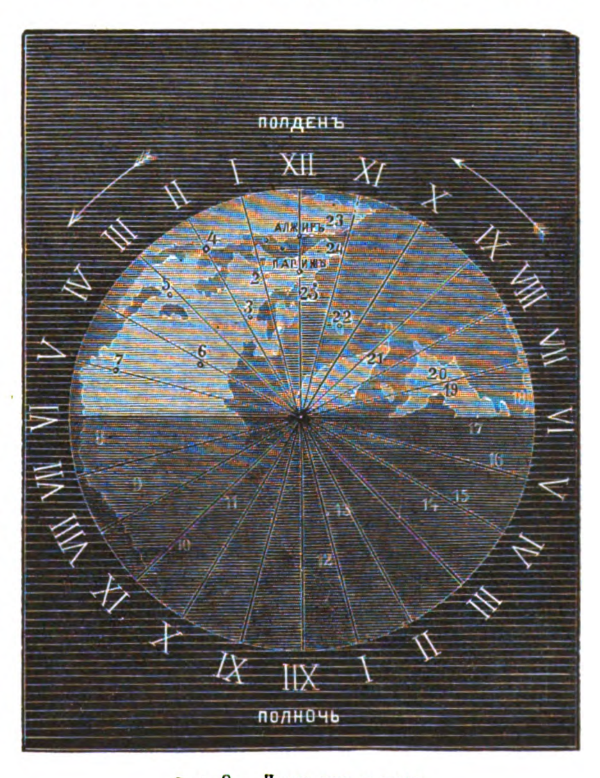


Рис. 8.—Часы дня и ночи.

Укажемъ мимоходомъ на одно довольно любопытное слѣдствіе, вытекающее изъ этой разницы во времени. Въ городѣ Нью-Іоркѣ напримѣръ считается времени на 5 часовъ 5 минутъ меньше, чѣмъ въ Парижѣ; въ Санъ-Франциско — тоже меньше на 8 часовъ 19 минутъ. Поэтому если изъ Парижа отправить въ эти два города телеграмму прямымъ путемъ, то такъ какъ электричество передается почти мгновенно, она будетъ получена въ Нью-Іоркѣ за 5 часовъ 5 минутъ, а въ Санъ-Франциско—за 8 часовъ 19 минутъ *до* момента ея отправленія изъ Парижа. Будучи напримѣръ отправлена изъ Парижа 1 января 1880 года въ 4 часа утра, она пришла бы въ Нью-Іоркъ 31 декабря 1879 года въ 10 часовъ 55 минутъ вечера, а — въ Санъ-Франциско тоже 31 декабря въ 7 часовъ 41 минуту вечера, т. е. получилась бы наканунѣ своего отправленія, еще въ прошломъ году! Штемпель прибытія былъ бы раньше штемпеля отправленія!

Обыкновенно никто не думаетъ о томъ, какъ мало должно быть разстояніе, чтобъ замѣтнымъ образомъ измѣнить показаніе часовъ. Руанъ и Парижъ отличаются другъ отъ друга по времени на пять минутъ, такъ что вывѣренные въ Парижѣ часы окажутся на пять минутъ впереди, если ихъ перевезти въ Руанъ. Даже въ самомъ Парижѣ такія двѣ очень близкія точки, какъ Люксенбургъ и Политехническая Школа отличаются другъ отъ друга по времени на три секунды, такъ что часы, вывѣрен-

ные въ Люксембургѣ, оказываются позади вѣрно идущихъ часовъ въ Политехнической Школѣ. На широтѣ Парижа окружность земного шара, т. е. параллель, составляетъ 26.350.000 метровъ, а каждые 350 метровъ даютъ разницу въ одну секунду времени. Поэтому полуденное солнце употребляетъ цѣлыхъ 37 секундъ, чтобы пройти надъ всѣмъ Парижемъ. Между меридіаномъ Обсерваторіи и Версалемъ разница 51 секунда. Понятно, что такія разницы могутъ быть только по направленію отъ востока къ западу, такъ какъ направленіе сѣверъ-югъ не имѣетъ никакого отношенія къ суточному движенію. Скорость движенія земного шара на экваторѣ равняется 463 метрамъ или 217 саженямъ въ секунду.

На параллели С.-Петербурга каждые 118 саженъ даютъ разницу въ одну секунду времени, поэтому часы Академіи Наукъ и станціи Николаевской дороги отличаются между собою на 10 секундъ. Такъ какъ отъ крайней западной точки Васильевскаго острова до Охты болѣе $7^1/_2$ верстъ, то на свое прохожденіе предъ лицомъ солнца Петербургъ употребляетъ не менѣе 32 секундъ; такова же будетъ и разница во времени на восточной и западной его границахъ.

Если бы какой нибудь путешественникъ объѣхалъ земной шаръ въ направленіи съ востока на западъ втеченіе 24 часовъ, выѣхавъ изъ даннаго мѣста, напримѣръ въ полдень, то онъ постоянно имѣлъ бы солнце надъ своею головою, а стало быть считалъ бы постоянно одинъ и тотъ же часъ, равно какъ и тотъ же самый день. Но всякій разъ, какъ онъ проходилъ бы чрезъ мѣсто своего отправленія, мѣстные жители считали бы однимъ днемъ болѣе. Всякій путешественникъ, объѣхавшій землю въ направленіи отъ запада къ востоку, будетъ считать однимъ днемъ меньше при возвращеніи въ мѣсто отправленія; при обратномъ направленіи онъ считалъ бы однимъ днемъ больше.

Въ каждой данной странѣ день перемѣняетъ свое имя въ полночь, но въ каждый данный моментъ мы склонны распространять данное названіе дня на всю поверхность земного шара. Въ какомъ же мѣстѣ земли день перемѣняетъ свое имя? Гдѣ именно кончается воскресенье и начинается понедѣльникъ? Въ силу какого-то безмолвнаго соглашенія между моряками и географами это дѣлается подъ меридіаномъ, проходящимъ чрезъ Беринговъ проливъ и чрезъ Полинезію, хотя это собственно не меридіанъ, а довольно неправильная кривая.

Какова точная продолжительность сутокъ?

Съ глубокой древности этотъ промежутокъ времени раздѣлили на двадцать четыре части, счетъ которыхъ начинался то съ полудня, то съ заката солнца, то съ полуночи, то наконецъ съ восхода солнца. Эти 24 часа представляютъ собою то время, которое протекаетъ между двумя послѣдовательными полуднями. *Это и есть гражданскія сутки.*

Всякому случалось замѣчать, что солнце поутру встаетъ на востокѣ, медленно поднимается по небу, достигаетъ наибольшей высоты въ полдень, затѣмъ медленно спускается, двигаясь все по тому же наклонному кругу, и наконецъ садится на западѣ. Если востокъ у васъ будетъ налѣво, то западъ будетъ направо, югъ впереди и сѣверъ позади. *Меридіаномъ* называютъ большой кругъ на кажущейся небесной сферѣ, который проводятъ мысленно отъ сѣвернаго полюса какъ разъ надъ своей головою и продолжаютъ его до невидимаго южнаго полюса. Черезъ такой кругъ солнце проходитъ ровно въ полдень; и между двумя прохожденіями чрезъ него нашего дневного свѣтила протекаетъ двадцать четыре часа.

Постоянное наблюденіе надъ небомъ показало, что это число не представляетъ истинной продолжительности оборота земли около своей оси. Дѣйствительно, солнце вступаетъ на меридіанъ не строго въ тотъ же самый моментъ изо дня въ день, а

проходитъ чрезъ него то немного раньше, то немного позже надлежащаго. Но если вмѣсто солнца обратить вниманіе на какую нибудь звѣзду, то легко замѣтить, что она восходитъ подобно солнцу, закатывается на западѣ и проходитъ чрезъ меридіанъ, какъ и оно, но только съ совершенно строгой точностью — секунда въ секунду. Между двумя послѣдовательными прохожденіями какой нибудь звѣзды чрезъ тотъ же меридіанъ протекаетъ всегда 86.164 секунды, и никогда не бываетъ ни на секунду больше, ни на секунду меньше. Но изъ этихъ 86.164 секундъ не выйдетъ ровно 24 часа, а будетъ только 23 часа 56 минутъ 4 секунды. Это и есть точная продолжительность полнаго оборота земли около оси, всегда остающаяся одинаковой.

Разница между этимъ временемъ оборота и продолжительностью солнечныхъ сутокъ объясняется очень просто, если подумать о томъ, что земля, вертясь сама, кружится въ то же время и около солнца. Обратимъ вниманіе на положеніе земного шара въ любое мгновеніе. Онъ движется вокругъ солнца слѣва направо (рис. 9) по круговому пути, который онъ пробѣгаетъ въ годъ, вертясь постоянно около своей оси въ направленіи, указываемомъ стрѣлкою. Въ полдень точка *A* на лѣвомъ шарѣ приходится какъ разъ противъ солнца. На завтра, когда земля сдѣлаетъ полный оборотъ, она уже перейдетъ по своему пути направо, и меридіанъ *A* въ этотъ моментъ окажется въ совершенно такомъ же положеніи, какъ наканунѣ. Но перемѣщеніе земли направо скажется въ видимомъ отступленіи солнца влѣво, и чтобы точка *A* опять пришлась какъ разъ противъ солнца, землѣ необходимо продолжать вращаться еще втеченіе 3 минутъ 56 секундъ; такъ дѣло идетъ изо-дня въ день круглый годъ. Отъ этого солнечныя или обыкновенныя сутки и выходятъ длиннѣе времени суточнаго оборота земли, называемаго также звѣздными сутками. Въ году считается солнечныхъ сутокъ 365 съ четвертью; оборотовъ же земли около оси выходитъ 366 съ четвертью, ровно на одинъ больше.

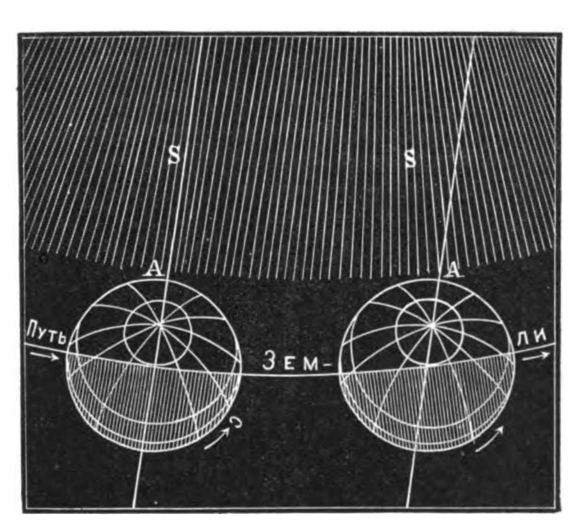


Рис. 9.—Разница между длиной сутокъ и временемъ оборота земли.

Замѣтимъ еще, что быстрота движенія земли по ея пути около солнца не бываетъ постоянно одинаковою: зимой земля бѣжитъ скорѣе, чѣмъ лѣтомъ. Вслѣдствіе этого и то дополнительное время, втеченіе котораго должна еще вертѣться каждый день земля по совершеніи полнаго оборота, мѣняется въ зависимости отъ временъ года, такъ что между двумя послѣдовательными солнечными полуднями не всегда протекаетъ ровно 24 часа. А такъ какъ было бы очень непріятно измѣнять сообразно съ этимъ и ходъ часовъ, которые тѣмъ больше нуждаются въ вывѣркѣ и установкѣ разъ навсегда, чѣмъ значительнѣе неправильность ихъ собственнаго хода, то гражданское время поставлено въ зависимость отъ нѣкотораго идеальнаго средняго солнца, которому предписано вступать на меридіанъ всякій день какъ разъ въ

полдень. Поэтому *хорошо вывѣренные часы не должны идти одинаково съ солнцемъ*, потому что въ дѣйствительности они бываютъ согласны съ солнечными часами только четыре раза въ годъ. Вѣроятно для многихъ изъ нашихъ читателей было бы любопытно знать разницу, которая должна быть между обыкновенными вѣрными часами и часами солнечными, которыя устраиваются въ садахъ, на площадяхъ, на оградахъ церквей и проч. Вотъ сколько времени должны показывать вѣрные часы въ солнечный полдень.

Разница между гражданскими и солнечными часами, т. е. время, которое должны показывать обыкновенные часы, когда тѣнь солнечныхъ часовъ указываетъ полдень.

1 января с. с.	12 ч. 9 м.	3 мая . . .	11 ч. 55 м.	3 сентября .	11 ч. 55 м.
15 » . .	12 » 13 »	20 » . . .	11 » 57 »	19 » .	11 » 49 »
30 » . .	12 » $14^1/_2$	2 іюня . . .	12 » 0 »	3 октября . .	11 » 46 »
18 февраля . .	12 » 12 м.	19 » . . .	12 » 4 »	22 » . .	11 » 43 »
3 марта . . .	12 » 9 »	30 » . .	12 » 5 »	4 ноября . .	11 » 44 »
20 » . . .	12 » 4 »	14 іюля . . .	12 » 6 »	19 » . .	11 » 49 »
3 апрѣля . .	12 » 0 »	3 августа . .	12 » 4 »	3 декабря .	11 » 55 »
19 » . .	12 » 57 »	19 » . .	12 » 0 »	13 » . .	12 » 0 »

Итакъ мы видимъ, что только четыре раза въ году, именно 3 апрѣля, 2 іюня, 19 августа и 13 декабря по русскому календарю гражданское время бываетъ такое, какъ показываютъ солнечные часы. Во всякое другое время такого согласія нѣтъ; напротивъ 30 января солнечные часы на $14^1/_2$ минутъ бываютъ позади противъ приня-

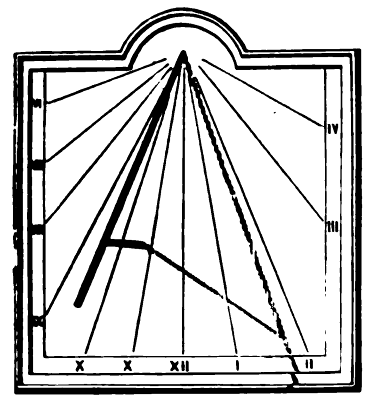
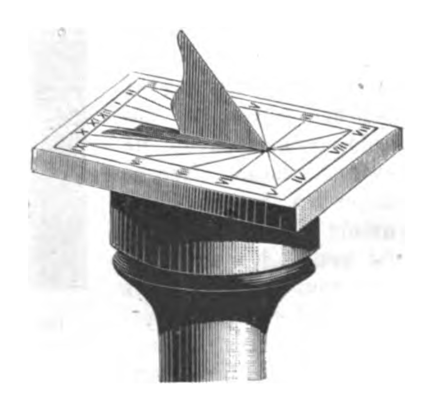


Рис. 10.—Солнечные часы на отвѣсной стѣнѣ.


Рис. 11.—Солнечные часы на горизонтальной плитѣ.

таго времени, 3 мая на 5 минутъ впереди, 14 іюля на 6 минутъ позади, а 22 октября опять на 17 минутъ впереди. По среднему времени начали устанавливать часы сравнительно очень недавно. Во Франціи это принято только со временъ первой имперіи, съ 1816 года. Однако уже во времена Людовика XIV Общество Парижскихъ часовщиковъ помѣщало въ своемъ гербѣ слѣдующую горделивую надпись: «Solis mendaces arguit horas».—Оно доказало лживость солнечныхъ часовъ.

Всякому доводилось видать солнечные часы, на которыхъ, при освѣщеніи ихъ солнцемъ, тѣнь отъ стержня указываетъ приблизительно часы и минуты. Всего чаще такіе часы устраиваются на стѣнахъ, обращенныхъ къ югу; на ихъ поверхности устанавливаютъ надлежащимъ образомъ стержень или стиль и чертятъ часовыя линіи, съ которыми должна послѣдовательно совпадать тѣнь отъ стержня. Но

можно чертить такіе часы на любой плоскости—вертикальной, горизонтальной или наклонной, даже на какой нибудь кривой поверхности, всякаго вида и расположенной какъ угодно. Единственное условіе, какому должна удовлетворять такая поверхность, чтобы на ней можно было устроить солнечные часы, состоитъ въ томъ, чтобъ на нее падалъ солнечный свѣтъ, хотя бы въ небольшую часть дня. Понятно, что солнечные часы, по самой своей сущности, показываютъ солнечное время, и если мы хотимъ воспользоваться ими, чтобъ поставить вѣрно обыкновенные часы, идущіе по среднему времени, то должны будемъ принять во вниманіе выше-приведенную таблицу уравненія времени.

Однако теперь стали давать солнечнымъ часамъ такое устройство, что они могутъ прямо показывать обыкновенное, то-есть среднее время. Самый употребительный способъ состоитъ въ томъ, что на неподвижномъ циферблатѣ солнечныхъ часовъ, съ просверленной пластинкой вмѣсто стержня, вычерчивается кривая линія, которая должна показывать въ каждый день моментъ, когда наступаетъ средній полдень. Эта кривая линія, называемая *полуденной линіей средняго времени*, имѣетъ видъ вытянутой восьмерки, какъ это видно на рис. 12, а еще яснѣе на рис. 13. Вычерчивается она по разностямъ между солнечнымъ и среднимъ временемъ на основаніи предыдущей таблички.

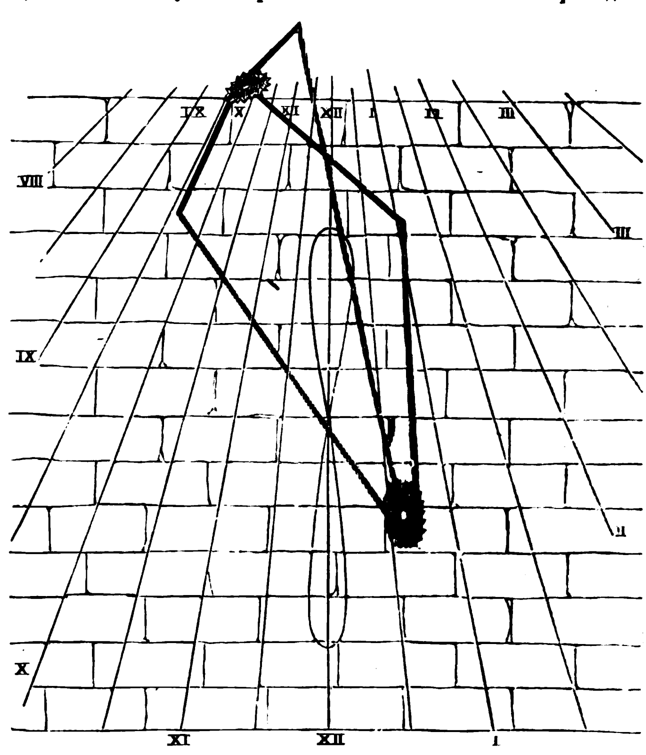


Рис. 12.—Солнечные часы съ линіей средняго времени.

Каждый день, въ моментъ средняго полудня, свѣтлый кружочекъ *a* (рис. 12) долженъ находиться на кривой, такъ что выслѣдивъ моментъ, когда онъ придется на этой линіи, мы получимъ средній полдень также просто, какъ получается моментъ солнечнаго или истиннаго полудня, когда тотъ же кружокъ пересѣкаетъ срединную прямую линію или діаметръ этой кривой.

Впродолженіе многихъ вѣковъ не было никакихъ средствъ для измѣренія времени, кромѣ солнечныхъ часовъ или еще клепсидровъ, т. е. водяныхъ часовъ. Въ послѣднихъ приборахъ вода, равномѣрно вытекавшая изъ резервуара, наполняла собою сосудъ, постепенно повышая свой уровень въ немъ съ каждымъ часомъ. По-

поплавокъ, опущенный на поверхность воды, снабженъ былъ фигуркой, поднимавшейся равномѣрно вмѣстѣ съ нимъ и показывавшей часы (рис. 14). Древніе астрономы въ Китаѣ, Индіи, Вавилонѣ и Греціи измѣряли такимъ образомъ продолжительность ночей, опредѣляли время прохожденія звѣздъ чрезъ меридіанъ и продолжительность затменій.

Любопытно замѣтить, что суточное вращеніе земли около оси и годовое движеніе ея около солнца совершенно независимы другъ отъ друга и не имѣютъ никакой общей мѣры. Такъ, годъ не заключаетъ въ себѣ цѣлаго числа сутокъ. Полное обращеніе земного шара около центральнаго свѣтила нашего міра совершается не въ 365 и не въ 366 дней, а приблизительно въ 365 съ четвертью сутокъ. Благодаря этому пришлось въ каждые четыре года считать одинъ годъ въ 366 дней, а три остальные въ 365 дней. Но, къ сожалѣнію, и самая эта четверть сутокъ—не точная, а лишь приближенная. Чтобъ получить точную длину года, нельзя прибавлять къ 365 днямъ ровно четверть сутокъ, и если впродолженіе многихъ вѣковъ правильно считать высокоснымъ годомъ каждый четвертый, то мы будемъ подвигаться впередъ медленнѣе, чѣмъ слѣдуетъ, и начнемъ замѣтно отставать отъ естественныхъ явленій. Такъ это дѣйствительно и случилось, вызвавъ необходимость преобразованія календаря, предпринятаго въ Западной Европѣ папою Григоріемъ XIII въ 1582 году. Въ этомъ году нужно было прибавить десять дней, недосчитанныхъ со временъ Юлія Цезаря, который въ послѣднемъ вѣкѣ предъ началомъ христіанскаго лѣтосчисленія въ первый разъ прибавилъ четверть дня къ существовавшему до того времени году изъ 365 дней и сдѣлалъ одинъ изъ четырехъ годовъ высокоснымъ. Такъ какъ эта мѣра времени была нѣсколько больше надлежащаго, то измѣряя ею время впродолженіе 16 вѣковъ, насчитали его меньше, чѣмъ слѣдуетъ, на 10 дней. Астрономы шестнадцатаго вѣка рѣшились исправить своихъ предшественниковъ, хотя сдѣлали это не особенно ловко, постановивъ просто считать 5 октября 1582 года за 15 октября, т. е. прибавивъ къ существующему счету сразу десять дней. Такая прибавка и сдѣлана была въ этомъ году въ большей части католическихъ странъ, причемъ рѣшено было во избѣжаніе такой погрѣшности въ счетѣ на будущее время, изъ четырехъ вѣковыхъ послѣдовательныхъ годовъ считать высокоснымъ только одинъ, а не всѣ четыре какъ прежде. Такимъ образомъ годы 1700, 1800 и 1900, бывшіе высокосными по старому календарю, въ новомъ считаются простыми, высокоснымъ же остался одинъ лишь 2000 годъ. Новый календарь мало

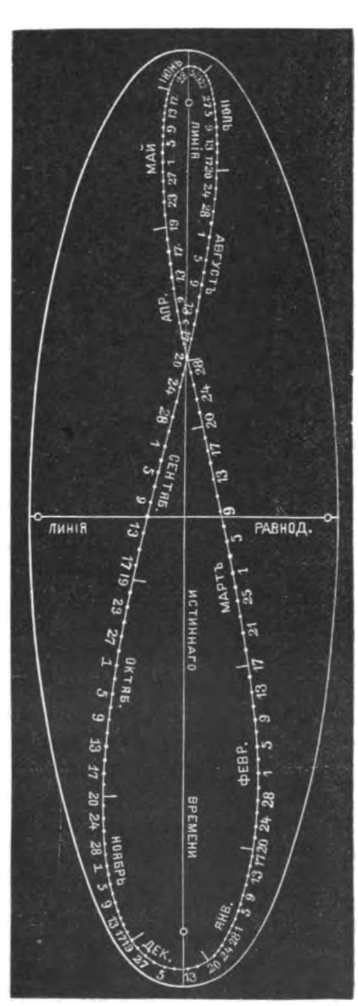


Рис. 13.—Подробности, представляемыя линіей средняго времени.

по малу былъ принятъ и протестантскими странами. Въ настоящее время прежній счетъ времени остается только у насъ въ Россіи, и такъ какъ 1700-й и 1800-й годы мы считали высокосными, то разница нашего календаря съ западнымъ была въ 18 столѣтіи 11 дней, въ истекающемъ 19-мъ—12 дней, а начиная съ 1900 года она достигнетъ 13 дней. Истинная продолжительность года теперь опредѣляется въ 365 дней 5 часовъ 48 минутъ и 46 секундъ, иначе въ 365, 2422 сутокъ.

Такова продолжительность «тропическаго года», то есть промежутка между последовательными возвращеніями одинаковыхъ временъ года, представляющихъ для насъ одно изъ главнѣйшихъ слѣдствій видимаго движенія солнца, выражающееся во всѣхъ явленіяхъ окружающей насъ природы. Это—нашъ истинный, настоящій годъ какъ метеорологическій, такъ и гражданскій; однако онъ не представляетъ собою въ точности времени оборота земли около солнца. Вслѣдствіе предупрежденія равноденствій, о чемъ мы упоминали уже въ предыдущей главѣ и что скоро объяснимъ во всей подробности, когда земля въ концѣ года возвратится къ точкѣ весенняго равноденствія, она на самомъ дѣлѣ находится болѣе чѣмъ въ 20 дуговыхъ минутахъ отъ той точки пространства, въ которую ей слѣдуетъ возвратиться, чтобъ сдѣлать полный оборотъ около солнца. Астрономическій или точный оборотъ земли, называемый также звѣзднымъ годомъ, заключаетъ въ себѣ 365 дней 6 часовъ 9 минутъ 11 секундъ, иначе 365,2564 сутокъ.



Рис. 14.— Древній клепсидръ или водяные часы.

Такъ какъ земля движется около солнца по кругу или вѣрнѣе по эллипсу, очень мало отличающемуся отъ круга—а такая фигура не имѣетъ ни начала, ни конца, то очевидно, что природа не позаботилась указать, гдѣ годъ начинается и гдѣ онъ кончается. На самомъ дѣлѣ годъ, какъ и сутки, нигдѣ не начинается и не кончается.

Во времена Карла Великаго во Франціи и во всѣхъ странахъ, находившихся подъ властью этого великаго монарха, годъ начинался съ Рождества, такъ что этотъ день праздновался вдвойнѣ, то есть какъ праздникъ Рождества Христова и какъ первый день новаго года. Этотъ старинный обычай оставилъ неизгладимые слѣды въ саксонскихъ странахъ, потому что еще и теперь у нѣмцевъ и англичанъ день Рождества празднуется несравненно торжественнѣе, чѣмъ 1-е января. Было бы гораздо логичнѣе и пріятнѣе заканчивать годъ зимою и начинать его съ возвращенія солнца въ наше полушаріе, т. е. съ весенняго равноденствія, приходящагося по русскому календарю 8 марта, или оставить прежнее начало года, 1-е марта, какъ это было двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ у римлянъ. Но наперекоръ всему этому выбрали, какъ нарочно, самое непріятное время въ году, какое только можно себѣ представить, и въ самый разгаръ холода, мороза, снѣжныхъ бурь и леденящихъ дождей стали справлять праздникъ пожеланій «новаго счастья», надеждъ на будущее! И вотъ уже болѣе трехъ сотъ лѣтъ, какъ установился этотъ обычай во Франціи, по-

тому что онъ былъ введенъ печальной памяти королемъ Карломъ IX въ 1563 году. Въ Англіи тотъ же обычай начинать годъ съ января принятъ былъ въ 1752 году и сопровождался настоящимъ бунтомъ. Такъ какъ вмѣстѣ съ тѣмъ было сдѣлано и исправленіе въ календарѣ, то англійскія женщины нашли, что онѣ внезапно состарились не только на одиннадцать дней, но и на три мѣсяца, потому что годъ начался 1 января, за три мѣсяца раньше Благовѣщенія, т. е. 25 марта, какъ начинался онъ до тѣхъ поръ, и никакъ не хотѣли простить этого виновнику введеннаго преобразованія. Съ другой стороны рабочій народъ, потерявшій повидимому цѣлую четверть своего трудового года, преслѣдовалъ лорда Честерфильда по лондонскимъ улицамъ, крича: «Отдайте намъ наши три мѣсяца!» Но англійскіе альманахи того времени всячески увѣряли, что въ природѣ все идетъ совершенно по прежнему, и что напримѣръ «даже кошки, обыкновенно припадавшія носомъ къ землѣ въ то мгновеніе, какъ смѣняется годъ, стали теперь продѣлывать тѣ же самыя упражненія, какъ это многіе видѣли, во время начала нынѣшняго года». Съ другой стороны благочестивые жители Неаполя увѣряли, что, начиная съ 1583 года, запекшаяся кровь святого Януарія стала дѣлаться жидкой десятью днями раньше прежняго, именно 9 сентября вмѣсто 19-го, какъ было до того. Всѣ эти доводы нисколько не хуже ухищреній образованныхъ римлянъ, думавшихъ обмануть судьбу, назвавъ седьмой день, вставляемый въ каждомъ четвертомъ году въ февралѣ, не седьмымъ, а «дву-шестымъ», или «вторымъ шестымъ»—bissextus. Благодаря этой уловкѣ, въ февралѣ оставалось, какъ и всегда, 28 дней, такъ что никакого нечестія, могшаго повлечь за собою общественныя бѣдствія, совершаемо не было. Незаконный добавочный день былъ спрятанъ между двумя другими, и боги не могли замѣтить его!

Обычай начинать новый годъ съ января, нелѣпый и не желательный самъ по себѣ, уничтожилъ всякій смыслъ въ существующихъ до сихъ поръ римскихъ названіяхъ мѣсяцевъ. Въ самомъ дѣлѣ римскій годъ начинался съ 1 марта, какъ до сихъ поръ начинается у насъ церковный пасхальный годъ, и двѣнадцать мѣсяцевъ слѣдовали въ такомъ порядкѣ, согласномъ какъ съ европейскою природою, такъ и со здравымъ смысломъ:

1. Марсъ, т. е. богъ Марсъ.	7. Септемберъ, седьмой.
2. Априлисъ, богиня Афродита.	8. Октоберъ, восьмой.
3. Майй, богиня Майя.	9. Новемберъ, девятый.
4. Юній, богиня Юнона.	10. Децемберъ, десятый.
5. Квинтилисъ, пятый.	11. Януаріусъ, богъ Янусъ.
6. Секстилисъ, шестой.	12. Фебруо, богъ мертвыхъ.

Первый мѣсяцъ былъ посвященъ богу войны, верховному покровителю римлянъ, послѣдній—воспоминаніямъ о покойникахъ. Пятый и шестой впослѣдствіи названы были Юліемъ и Августомъ въ честь Юлія Цезаря и императора Августа. Тиберій, Неронъ и Коммодъ также пытались навязать свои имена слѣдующимъ мѣсяцамъ, но къ удовольствію человѣчества попытка ихъ не имѣла успѣха.

Въ настоящее время мѣсяцъ, за которымъ осталось его старое названіе «седьмой», т. е. *сентябрь*, приходится девятымъ въ году; октябрь (восьмой) сталъ десятымъ, ноябрь (девятый)—одиннадцатымъ, декабрь (десятый)—двѣнадцатымъ и послѣднимъ. Можно ли придумать что нибудь болѣе нелѣпое! И всѣ эти несообразности допущены были лишь для того, чтобы перенести начало года съ марта, говорившаго о веснѣ, на январь, вообще самый мрачный, самый суровый мѣсяцъ въ нашихъ странахъ!

Такимъ образомъ названія мѣсяцевъ не имѣютъ ничего общаго ни съ христіанствомъ, такъ какъ они остаются древне-языческими, ни съ своимъ первоначаль-

нымъ значеніемъ, такъ какъ порядокъ ихъ теперь измѣненъ; въ нихъ нѣтъ также и никакого соотвѣтствія климатологическимъ условіямъ Европы, какъ это выражается въ названіяхъ мѣсяцевъ французскаго республиканскаго календаря, столь благозвучныхъ и вообще столь удачно придуманныхъ. Какъ хорошо соотвѣтствовали они виду окружающей природы! Каждые три мѣсяца одного и того же времени года имѣли одинаковое окончаніе и сразу напоминали о метеорологическихъ или сельско-хозяйственныхъ явленіяхъ, происходившихъ въ это время. Вандеміеръ говорилъ о веселой порѣ сбора винограда, плювіозъ—о дождливой погодѣ, фримеръ—о заморозкахъ; жерминаль, флореаль, преріаль—это точно какія-то сильфиды, русалки, играющія въ лучахъ весенняго солнца; фруктидоръ — напоминаетъ о садовыхъ плодахъ, мессидоръ—о жатвѣ. Приведемъ кстати табличку этихъ мѣсяцевъ въ ихъ соотвѣтствіи съ русскимъ календаремъ:

Вандемьеръ, съ 9 сентября по 8 октября.	Жерминаль, съ 8 марта по 6 апрѣля.
Брюмеръ, съ 9 октября по 7 ноября.	Флореаль, съ 7 апрѣля по 6 мая.
Фримеръ, съ 8 ноября по 7 декабря.	Преріаль, съ 7 мая по 6 іюня.
Нивозъ, съ 8 декабря по 6 января.	Мессидоръ, съ 7 іюня по 5 іюля.
Плювіозъ, съ 7 января по 5 февраля.	Термидоръ, съ 6 іюля по 4 августа.
Вентозъ, съ 6 февраля по 7 марта.	Фруктидоръ, съ 5 августа по 8 сентября.

Такимъ образомъ годы смѣнялись во время осенняго равноденствія; каждый мѣсяцъ заключалъ по 30 дней, и къ суммѣ ихъ прибавляли еще пять или шесть дополнительныхъ дней, смотря по тому, простой или высокосный былъ годъ. Къ сожалѣнію всѣ эти прекрасныя названія, внушенныя климатомъ европейскихъ странъ, не имѣютъ смысла не только въ южномъ полушаріи земли, но даже и во множествѣ мѣстъ нашего собственнаго полушарія, такъ что уже по одному этому французскій календарь не могъ имѣть всеобщаго значенія.

Нашъ современный календарь безтолковъ и весьма неудовлетворителенъ. Если бы мы хотѣли сохранить смыслъ названіямъ мѣсяцевъ, то необходимо было бы начинать годъ съ 1 марта. Если же начинать его съ 1 января, то нужно измѣнить названія мѣсяцевъ. Не странно ли считать одинъ мѣсяцъ въ 28 дней между двумя, содержащими по 31 дню? При такомъ календарѣ никакое данное число мѣсяца не можетъ быть вполнѣ опредѣленнымъ, такъ какъ оно послѣдовательно, да еще и со скачками, переходитъ по всѣмъ недѣльнымъ названіямъ, и всякое историческое событіе или обстоятельство частной жизни имѣетъ свои годовщины въ различные недѣльные дни. Легко было бы устранить эту неправильность и получить постоянно однообразные годы, равные одинъ другому, если бы согласиться не считать болѣе 1 января въ году, т. е. не придавать ему никакого недѣльнаго названія, а смотрѣть на него просто какъ на праздничный день. Въ годахъ высокосныхъ такихъ праздничныхъ дней безъ недѣльнаго названія нужно считать два. Вотъ начала, предложенныя для преобразованія календаря однимъ изъ молодыхъ ученыхъ, получившимъ премію Фламмаріона въ 1887 году.

Впрочемъ есть много людей, которые такъ мало заботятся о началѣ года, что предпочитали бы вовсе не считать годовъ. Таково, по крайней мѣрѣ, было убѣжденіе придворныхъ дамъ при Людовикѣ XV, которыя въ послѣднюю недѣлю стараго года обыкновенно сообща рѣшали вопросъ о томъ, сколько имъ лѣтъ должно быть въ слѣдующемъ году.

Какъ бы то ни было, но вообще принято начинать годъ 1 января и дѣлать по этому поводу поздравленія съ пожеланіемъ всего лучшаго. Если бы какой нибудь изъ жителей «иныхъ» міровъ посѣтилъ нашу землю въ январѣ, могъ ли бы онъ подумать, что и въ нашей «юдоли земной» жизнь считается величайшимъ благомъ,

а смерть самымъ ужаснымъ несчастіемъ?.. Сколько бы онъ ни вспоминалъ выраженіе Ламартина, что новый годъ — новый шагъ къ могилѣ, но при видѣ того, какъ спѣшатъ всѣ поздравить другъ друга съ тѣмъ, что наконецъ-то развязались съ однимъ изъ годовъ своей жизни—онъ навѣрно заключилъ бы, что люди съ нетерпѣніемъ ожидаютъ смерти, ждутъ не дождутся, когда они свалятъ наконецъ съ себя это тяжкое иго жизни. Ко всѣмъ несовершенствамъ человѣческой природы, уже отмѣченнымъ моралистами, этотъ безпристрастный наблюдатель конечно прибавилъ бы еще и непослѣдовательность. Впрочемъ въ нашихъ нравахъ и языкѣ не мало и другихъ странностей. Развѣ самая очаровательная изъ невѣстъ не унижается въ наше время до того, что предлагаетъ деньги человѣку, соблаговолившему на ней жениться—только бы взялъ ее? Но безъ сомнѣнія одного приданаго еще считается недостаточно, потому что при заключеніи условія обѣ стороны стараются къ этому присоединить еще *виды на будущее*, подразумѣвая, конечно, что ихъ родители не замедлятъ покинуть этотъ міръ!.. Вотъ нравы и обычаи, вѣроятно совершенно неизвѣстные напримѣръ на Венерѣ!

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

О томъ, какъ земля кружится около солнца.

Наклонность оси.—Времена года.—Пояса или климаты.

Мы изучили теперь суточное вращеніе земного шара и слѣдствія этого движенія, а вопросъ о числѣ дней въ году привелъ уже насъ къ разсмотрѣнію движенія земли въ пространствѣ около солнца. Поэтому продолжимъ разборъ этихъ движеній, составляющихъ основу всякаго общаго знакомства съ природою.

Подвижная планета, съ которою такъ тѣсно связаны наши собственныя судьбы, носится въ пространствѣ, изъ года въ годъ описывая свои гигантскіе круги около освѣщающаго ее солнца. За ночью слѣдуетъ день, за зимою—весна; младенецъ родится на свѣтъ, а старецъ сходитъ въ темную могилу; зрѣлые плоды падаютъ съ деревьевъ, а затѣмъ опять появляются цвѣты; поколѣнія людей быстро смѣняютъ другъ друга; народы переходятъ одни въ другіе; идутъ вѣка и тысячелѣтія, а земля все продолжаетъ кружиться.

Отъ передвиженія нашей планеты вокругъ великаго очага тепла и свѣта происходятъ климаты и времена года. Въ странахъ близкихъ къ полюсамъ косые лучи солнца приносятъ лишь блѣдный свѣтъ и очень мало тепла; въ этихъ обездоленныхъ мѣстностяхъ путешественникъ часто долженъ довольствоваться, вмѣсто солнца, лишь продолжительными сумерками, къ которымъ присоединяется колеблющійся свѣтъ полярныхъ сіяній; между тѣмъ какъ въ странахъ тропическихъ раскаленное солнце палитъ все своими лучами, падающими совершенно отвѣсно, и земля, купаясь въ этой горячей атмосферѣ, покрывается роскошною растительностью. Тамъ непривѣтливыя сѣверныя страны, здѣсь залитыя свѣтомъ африканскія пустыни. Все во власти солнца: оно производитъ лѣто и зиму, весну и осень со всѣмъ разнообразіемъ климатовъ.

Путь, пробѣгаемый земнымъ шаромъ въ его годовомъ передвиженіи около солнца, какъ мы уже замѣтили выше, не круговой, а эллиптическій. Всякому извѣстно, какъ чертится эллипсъ. Всего проще дѣлаютъ это садовники. Они втыкаютъ въ

землю два колышка, къ которымъ привязана бичевка—подлиннѣе, чѣмъ разстояніе между ними. Натягивая бичевку третьимъ остроконечнымъ коломъ и скользя имъ



Рис. 15.—Тамъ ледяныя пустыни сѣвера, здѣсь залитыя солнцемъ африканскія страны. Все во власти солнца.

по бичевкѣ, мы и начертимъ на землѣ эллипсъ. Чѣмъ ближе вбиты колышки другъ къ другу, тѣмъ болѣе эллипсъ будетъ походить на кругъ, а чѣмъ они дальше, тѣмъ болѣе растянута будетъ начерченная кривая. Оказывается, что всѣ небесныя тѣла

слѣдуютъ при своемъ движеніи не по круговымъ, а по эллиптическимъ путямъ. Точки, представляемыя колышками, называются фокусами эллипса—они означены на рис. 16 буквами F и F'. Длинный поперечникъ этой кривой отъ A до A' называется большой осью; другой поперечникъ отъ B до B'—малой осью; пересѣченіе обѣихъ осей будетъ центръ эллипса.—Запомнимъ эти три-четыре новыхъ слова. Если теперь мы представимъ себѣ мысленно путь земли около солнца, то въ одномъ изъ фокусовъ этого эллиптическаго пути и будетъ находиться наше дневное свѣтило, между тѣмъ какъ другой фокусъ остается ничѣмъ не занятымъ. Впрочемъ въ земномъ эллипсѣ обѣ эти точки очень близки между собою. Вслѣдствіе этого, разстояніе земного шара отъ солнца втеченіе года измѣняется. 20 декабря (1 января н. с.) земля всего ближе къ дневному свѣтилу, а 19 іюня (1 іюля н. с.) всего дальше. Первую точку называютъ для краткости рѣчи *перигеліемъ*, а вторую *афеліемъ*. Разница въ разстояніи земли слѣдующая:

Наименьшее разстояніе (въ перигеліѣ)	136.600.000	верстъ.
Среднее разстояніе	139.000.000	»
Наибольшее разстояніе (въ афеліѣ)	142.300.000	»

Отсюда мы видимъ, что въ январѣ земля почти на 6 милліоновъ верстъ ближе къ солнцу, чѣмъ въ іюлѣ. Поэтому разница въ теплѣ зимою и лѣтомъ зависитъ не отъ разстоянія земли отъ солнца, а, какъ мы сейчасъ увидимъ, отъ наклона земной оси. Зимою солнечные лучи только скользятъ по нашему полушарію, почти вовсе не грѣя; дни въ это время самые короткіе, а ночи—самыя длинныя. Лѣтомъ напротивъ свѣтъ падаетъ болѣе отвѣсно, дни становятся длинными, а ночи — очень короткими. Но въ то время, когда въ сѣверномъ полушаріи зима, южное—наслаждается лѣтомъ, и наоборотъ. А такъ какъ разница въ разстояніи отъ насъ солнца въ январѣ и іюлѣ довольно значительна, то лѣта южнаго полушарія теплѣе сѣверныхъ, зимы же сравнительно холоднѣе. Мы видимъ теперь, что названія: зима и лѣто, весна и осень связываются въ обоихъ полушаріяхъ съ прямо противоположными названіями мѣсяцевъ и стали такимъ образомъ непригодны для всей земли. Поэтому нельзя говорить о лѣтнемъ или зимнемъ солнцестояніи, о весеннемъ или осеннемъ равноденствіи, и во избѣжаніе двусмысленности предпочтительнѣе называть эти моменты декабрьскимъ или іюньскимъ солнцестояніемъ, мартовскимъ или сентябрьскимъ равноденствіемъ. Такія названія будутъ уже справедливы для всей земной поверхности и останутся одинаково понятными какъ въ Австраліи, Южной Америкѣ и на югѣ Африкѣ, такъ и во всей Европѣ и Азіи.

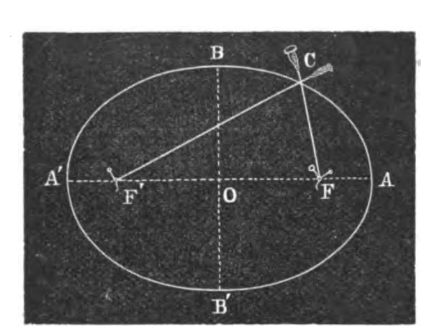


Рис. 16.—Эллипсъ.

Внимательно разсмотрѣвъ рисунокъ 17, читатели легко могутъ уяснить себѣ, какимъ образомъ движется земля около солнца. Въ самомъ дѣлѣ мы сразу видимъ, что ось ея вращенія постоянно сохраняетъ совершенно то же самое направленіе, такъ что всѣ ея положенія строго параллельны между собою. Однако ось эта не стоитъ прямо, а наклонена, такъ что одинъ конецъ ея, земной полюсъ, втеченіе шести мѣсяцевъ освѣщенъ бываетъ солнцемъ, а втеченіе другихъ шести мѣсяцевъ остается въ тѣни. Во время обоихъ равноденствій граница свѣта и тѣни проходитъ какъ разъ чрезъ оба полюса, и двадцать четыре часа сутокъ, какъ мы видимъ, дѣлятся тогда

совершенно поровну между днемъ и ночью для всѣхъ странъ земного шара. Но по мѣрѣ того, какъ мы приближаемся къ лѣту, солнечный свѣтъ, благодаря наклону земной оси, заглядываетъ за полюсъ все дальше и дальше; отъ этого дни въ сѣверныхъ странахъ становятся все больше и больше, а ночи—все короче и короче. Совершенно обратное этому видимъ мы, разсматривая положеніе земли во время зимы. Напримѣръ Парижъ, представленный на рисункѣ маленькимъ кружечкомъ на третьемъ изъ круговъ широты, остается въ декабрѣ на дневномъ свѣтѣ только впродолженіе 8 часовъ, остальные же 16 часовъ онъ погруженъ въ тѣнь, т. е. все это время здѣсь будетъ ночь. Чѣмъ ближе къ полюсу, тѣмъ разница эта будетъ больше, потому что на самомъ полюсѣ шесть мѣсяцевъ продолжается день и шесть же мѣсяцевъ—ночь.

Нашъ рисунокъ сдѣланъ съ цѣлью показать это годовое движеніе нашей планеты около солнца. Поэтому необходимо было обратить особенное вниманіе на изображеніе земного шара, а солнце указать только по его положенію, такъ какъ для представленія этого свѣтила соразмѣрно съ величиною земли, нужно бы было дать ему діаметръ въ 3 аршина и удалить его на 281 аршинъ, т. е. почти на 94 сажени!

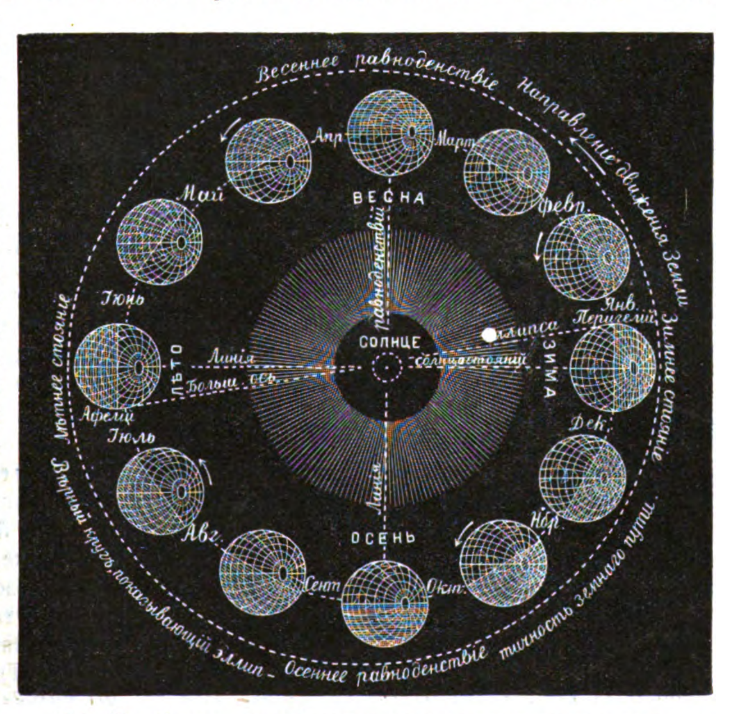


Рис. 17.—Годовое движеніе земли около солнца и времена года.

Итакъ наклонное положеніе земной оси производитъ на землѣ разницу въ продолжительности дней и ночей, зависящую отъ того, въ какой части земли данное мѣсто находится. На экваторѣ постоянно 12 часовъ продолжается день и 12 же часовъ—ночь. Если отойти отъ полюса на разстояніе равное наклонности оси, то есть на 23 градуса 27 минутъ отъ него, то въ одной изъ такихъ точекъ, въ день лѣтняго стоянія, солнце не заходитъ совсѣмъ; въ полночь этого дня оно коснется только сѣвернаго горизонта, а затѣмъ начнетъ подниматься; но за то во время зимняго стоянія солнце остается здѣсь подъ горизонтомъ цѣлыя сутки. Явленіе это происходитъ на широтѣ 66 градусовъ 33 минуты, такъ какъ отъ экватора до полюса считается 90 градусовъ. Начиная съ этой широты солнце не закатывается или, напротивъ, не восходитъ впродолженіе нѣсколькихъ сутокъ, число которыхъ все увеличивается по мѣрѣ приближенія къ полюсу, гдѣ шесть мѣсяцевъ стоитъ день и

шесть мѣсяцевъ царитъ ночь. Вотъ двѣ таблички длины дней въ зависимости отъ широты: 1) отъ экватора до полярнаго круга и 2) отъ полярнаго круга до полюса.

I.

Широта.	Самый долгій день.		Самый короткій день.		Широта.	Самый долгій день.		Самый короткій день.	
	ч.	м.	ч.	м.		ч.	м.	ч.	м.
0°	12	0	12	0	40°	14	51	9	9
5	12	17	11	43	45	15	26	8	34
10	12	35	11	25	50	16	9	7	51
15	12	53	11	7	55	17	7	6	53
20	13	13	10	47	60	18	30	5	30
25	13	34	10	26	65	21	9	2	51
30	13	56	10	4	66°33′	24	0	0	0
35	14	22	9	38					

II.

Сѣверныя широты.	Солнце не заходитъ приблизительно:	Солнце не восходитъ приблизительно:	Сѣверныя широты.	Солнце не заходитъ приблизительно:	Солнце не восходитъ приблизительно:
66° 33′	1 сутки.	1 сутки.	80°	134 сутокъ.	127 сутокъ.
70°	65 сутокъ.	60 сутокъ.	85°	161 »	153 »
75°	103 »	97 »	90°	186 »	179 »

Россійская имперія лежитъ между 38-мъ и 78-мъ градусами сѣверной широты, поэтому въ ней имѣются всевозможные климаты, отъ почти тропическихъ до настоящихъ полярныхъ. Во многихъ мѣстахъ на Азіатскомъ берегу Ледовитаго океана полярная ночь продолжается отъ 3 до 4 мѣсяцевъ и по стольку же времени остается здѣсь солнце надъ горизонтомъ впродолженіе лѣта. Москва расположена на широтѣ 55° 45′; самый долгій день равняется здѣсь 17 часамъ 35 минутамъ, а самый короткій продолжается только 6 часовъ 25 минутъ. Въ эти послѣднія числа введено уже вліяніе атмосферы, о чемъ мы будемъ говорить ниже (гл. VI). Атмосфера приподнимаетъ всѣ свѣтила надъ горизонтомъ, такъ что мы видимъ восходъ солнца раньше, чѣмъ это свѣтило поднимется на самомъ дѣлѣ до горизонта, и точно также продолжаемъ еще видѣть его надъ горизонтомъ, когда въ дѣйствительности оно уже закатилось. Для Москвы вышеприведенная длина самаго долгаго и самаго короткаго дней превышаетъ чисто геометрическую ихъ длину, вычисляемую независимо отъ вліянія атмосферы, минутъ на 15. Кромѣ того освѣщеніе верхнихъ слоевъ атмосферы, представляющееся намъ въ видѣ утренней и вечерней зари, еще значительно увеличиваетъ продолжительность дня. Атмосфера продолжаетъ быть освѣщенной до тѣхъ поръ, пока солнце не опустится подъ горизонтъ на 18 градусовъ. Отъ этого происходитъ слѣдующее любопытное явленіе: 9 іюня въ Москвѣ солнце, закатившись очень косвенно подъ горизонтъ на сѣверо-западѣ, продолжаетъ въ томъ же направленіи свой путь подъ землею, чтобы появиться завтра на сѣверо-востокѣ, и въ полночь, когда оно какъ разъ находится на сѣверѣ, оно остается подъ горизонтомъ не болѣе какъ на 10 градусовъ 48 минутъ, такъ что около времени солнцестоянія полныхъ ночей здѣсь не бываетъ вовсе.

По мѣрѣ приближенія къ сѣверному полюсу явленіе это становится все рѣзче и рѣзче. Въ С.-Петербургѣ, широта котораго 59 градусовъ 57 минутъ, въ тотъ же день лѣтняго стоянія солнце въ полночь находится подъ горизонтомъ, прямо подъ точкой сѣвера, лишь на 6° 36 минутъ, такъ что въ это время на столько свѣтло, что можно читать. Даже въ Парижѣ въ этотъ день солнце въ моментъ полночи находится подъ горизонтомъ только на 17° 42′, такъ что и здѣсь въ это время полной ночи не бываетъ.

Благодаря дѣйствію атмосферы, нѣтъ надобности доходить до полярнаго круга, чтобъ увидѣть, какъ солнце въ полночь 9 іюня лишь касается горизонта, но не заходитъ подъ него. Подъ 66 градусомъ широты въ Швеціи, Финляндіи и на громадномъ протяженіи въ Россіи можно уже любоваться необыкновеннымъ зрѣлищемъ *полуночнаго солнца*. Въ послѣдніе годы даже вошло въ обычай путешествовать въ небольшой финляндскій городокъ Торнео, находящійся на границѣ Россіи и Швеціи, на сѣверномъ берегу Ботническаго залива, и отправляться 9 іюня на гору Авасакса, возвышающуюся только на 106 саженъ, гдѣ въ этотъ день солнце не заходитъ совсѣмъ. Одна изъ читательницъ нашей *Общепонятной Астрономіи*, совершившая это путешествіе, любезно доставила намъ сдѣланный ею съ натуры и помѣщаемый здѣсь (рис. 21) рисунокъ этого явленія.

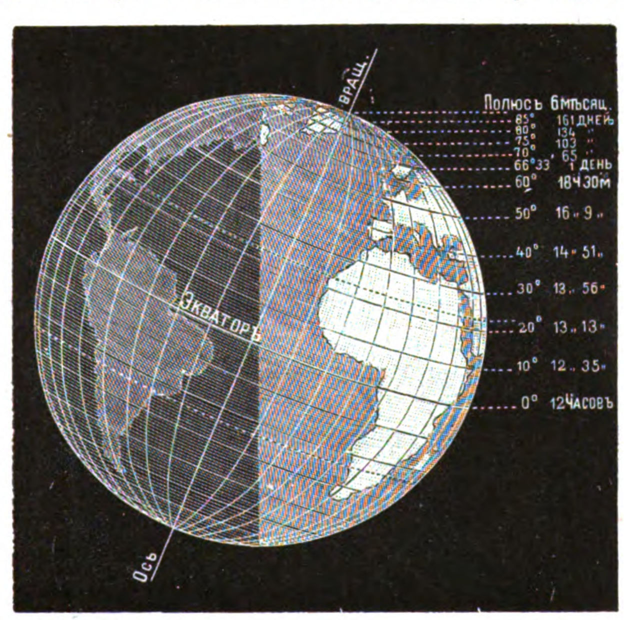


Рис. 18.— Положеніе земли 9 іюня. Продолжительность дня на разныхъ широтахъ.

Четыре таблички рисунка 20 показываютъ распредѣленіе дней и ночей подъ четырьмя различными широтами впродолженіе всего года. Почти нѣтъ надобности говорить, что свѣтлыя мѣста на нихъ представляютъ ночь, что сумерки изображены полутѣнью, а темное пространство соотвѣтствуетъ дню. Отвѣсными линіями отдѣлены между собою мѣсяцы, сокращенныя названія которыхъ означены сверху, такъ что достаточно прослѣдить первую линію *Я*, чтобъ сравнить длину ночи или дня на различныхъ широтахъ, выбранныхъ нами, въ январѣ.

Съ перваго же взгляда видно, что на экваторѣ дни и ночи имѣютъ одинаковую продолжительность постоянно; фигура, относящаяся къ сѣверному полюсу, даетъ какъ разъ противоположное расположеніе: шестимѣсячная ночь смѣняетъ собою такой же шестимѣсячный день. Продолжительность сумерекъ увеличивается по мѣрѣ приближенія къ концамъ оси міра, такъ что великая полярная ночь не такъ длинна, какъ она должна бы быть при отсутствіи преломленія свѣта въ воздухѣ, и не такъ печальна, какъ она была бы безъ полярныхъ зорь или *сіяній*.

Начиная съ 67 градуса широты, солнце во время зимняго стоянія уже болѣе не восходитъ. Проходитъ два дня, три дня, цѣлая недѣля—а солнечный дискъ все не показывается, даже въ самой южной точкѣ горизонта; лишь слабое блѣдное сіяніе указываетъ, что онъ скользитъ подъ самымъ горизонтомъ, не выглядывая изъ-подъ него. Еще далѣе къ сѣверу — солнце остается подъ горизонтомъ цѣлый мѣсяцъ, два мѣсяца... міръ остается погруженнымъ въ безразсвѣтный мракъ и леденящій холодъ, и только блѣдный свѣтъ луны да вспышки сѣвернаго сіянія разгоняютъ нѣсколько глубокій мракъ безконечной ночи. Нѣтъ болѣе дня! Ночь не прекращается; за ночью слѣдуетъ .... ночь же, несмотря на показанія несчастныхъ часовъ, говорящихъ объ утрѣ или о полднѣ. Одно изъ послѣднихъ путешествій, предпринятыхъ съ цѣлью добраться до сѣвернаго полюса, экспедиція англійскихъ мореплавателей Нэра и Стефенсона (съ половины мая 1875 г. по ноябрь 1877 г.) дало возможность достигнуть самой высокой широты, сравнительно со всѣми предыдущими попытками, именно 82° 24′. На этой широтѣ путешественники лишены были солнечнаго свѣта впродолженіе 142 дней, т. е. почти пять мѣсяцевъ! Съ 25 октября по 24 января ст. ст. царила совершенная ночная тьма. 27 ноября *въ полдень* темнота была такъ велика, что невозможно было читать. Но вскорѣ появилась луна, принеся съ собою отблескъ исчезнувшаго солнца, и начала безъ устали кружиться около полюса неба впродолженіе цѣлыхъ десяти сутокъ. Термометръ опустился до 46 градусовъ Реомюра! Въ Верхоянскѣ, въ Восточной Сибири, бываютъ морозы до 55° Р., но такіе страшные холода не сопровождаются обыкновенно вѣтромъ—иначе никакое человѣческое существо не могло бы ихъ выносить. Впрочемъ эти ледяныя полярныя пустыни видали уже не мало героевъ, спящихъ теперь вѣчнымъ сномъ подъ ихъ ко всему равнодушнымъ снѣжнымъ саваномъ! Дорога къ полюсу уже усѣяна костями мучениковъ, павшихъ въ неравной борьбѣ; но это—не гнусная война человѣка противъ человѣка: это—война духа съ матеріей; это—завоеваніе природы геніемъ человѣка!..

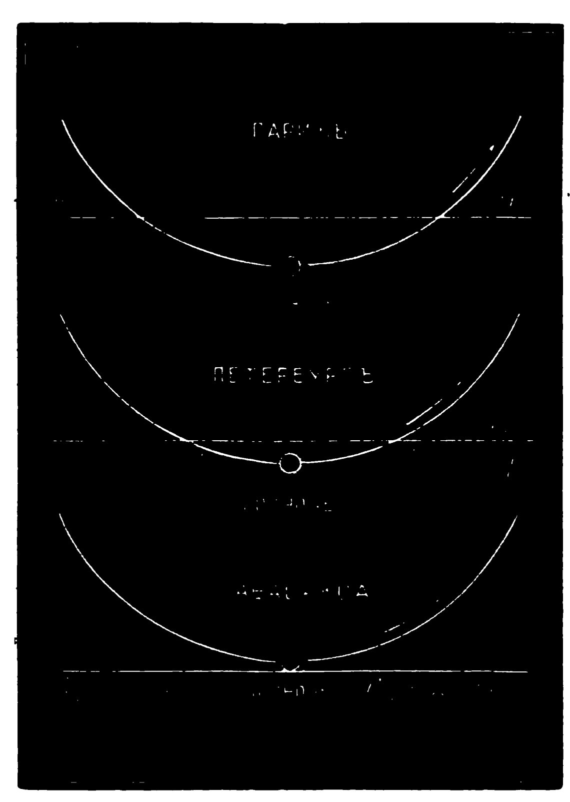
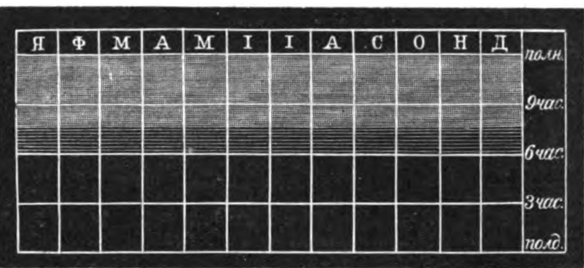


Рис. 19.— Солнце въ полночь 9 іюня для Парижа, Петербурга и Авасаксы.

Дѣйствіе, производимое наклономъ земли на кажущееся движеніе солнца по небу, побудило раздѣлить поверхность земного шара на пять поясовъ: 1) тропическій

поясъ, расположенный по обѣ стороны экватора до тропиковъ, т. е. до широты въ 23° 27′; онъ заключаетъ въ себѣ всѣ мѣста земли, изъ которыхъ можно въ извѣстную пору года видѣть солнце въ зенитѣ, т. е. прямо надъ своею головою. 2) Два умѣренныхъ пояса, для которыхъ солнце никогда не бываетъ въ зенитѣ, но восходитъ и заходитъ ежедневно. 3) Два холодныхъ пояса, расположенные вокругъ обоихъ полюсовъ, въ разстояніи 23° 27′ отъ того или другого, т. е. доходящіе до широты 66° 33′; для нихъ во время соотвѣтственнаго лѣтняго солнцестоянія дневное свѣтило постоянно остается надъ горизонтомъ, начиная отъ 1 сутокъ до 6 мѣсяцевъ сряду. Какъ показываетъ уже самое названіе этихъ поясовъ, первый изъ нихъ — жаркій, потому что здѣсь вездѣ солнечные лучи падаютъ почти совсѣмъ отвѣсно; два вторые отличаются умѣренной температурой, потому что свѣтъ падаетъ на нихъ значительно косвеннѣе. Наконецъ послѣдніе два представляютъ ледяныя пустыни, такъ какъ солнечные лучи здѣсь лишь скользятъ по поверхности почвы, совсѣмъ ее не согрѣвая.

Поверхность этихъ поясовъ весьма неодинакова. Жаркій поясъ занимаетъ 40 сотыхъ частей всей поверхности земного сфероида; оба умѣренные пояса вмѣстѣ — 52 сотыхъ, а оба холодные только остальные 8 сотыхъ. Такимъ образомъ умѣренныя страны, наиболѣе благопріятныя для обитанія человѣка и для развитія гражданственности, составляютъ болѣе половины земной поверхности, ледовитыя же страны, почти невозможныя для жиз-



На экваторѣ.



На широтѣ 40°.



На широтѣ С.-Петербурга.



На полюсахъ.

Рис. 20. — Длина дня и ночи для каждаго мѣсяца въ году.

ни, занимаютъ лишь очень малую долю земли. — Но возвратимся опять къ движенію земли около солнца.

Солнечное притяженіе слабѣетъ съ разстояніемъ, а движеніе земли въ пространствѣ управляется именно этимъ притяженіемъ; поэтому громадный шаръ, несущій насъ на себѣ по безднамъ пространства, медленнѣе движется вдали отъ солнца и скорѣе вблизи отъ него, въ іюлѣ онъ идетъ тише, чѣмъ въ январѣ. Полная длина громаднаго круга, описываемаго этимъ шаромъ изъ года въ годъ, простирается до 872 милліоновъ верстъ, на что требуется времени 365 дней и 6 часовъ. Такимъ образомъ земля пробѣгаетъ 99 тысячъ верстъ въ часъ, 1.656 верстъ въ минуту, или 27 верстъ 300 саженъ въ секунду среднимъ числомъ. Эта скорость уменьшается до 27 верстъ 45 саженъ 19 іюня и доходитъ до 28 верстъ 60 саженъ 20 декабря ст. ст. Итакъ втеченіе сутокъ, когда земля успѣетъ повернуться около самой себя, она передвинется въ пространствѣ на разстояніе, въ 200 разъ превышающее ея діаметръ! (рис. 23). Въ каждый часъ она проходитъ пространство, въ 8 съ третью разъ больше своего діаметра, заключающаго въ себѣ 11.944 версты *). Это движеніе, въ 75 разъ превосходящее скорость пушечнаго ядра, до такой степени громадно, что если бы земля остановилась внезапно на своемъ пути, ея скорость передалась бы, такъ сказать, обратно всѣмъ частицамъ, составляющимъ земной шаръ, какъ будто каждая изъ нихъ получила невѣроятно-сильный ударъ; земля засвѣтилась бы какъ солнце, раскалившись подобно ему, и гигантскій всепожирающій пожаръ охватилъ бы міръ, уничтоживъ въ одно мгновеніе всякіе слѣды жизни на немъ. Но земля не можетъ остановиться на своемъ пути, какъ не можетъ этого случиться и съ солнцемъ; такое событіе было бы не только величайшимъ событіемъ въ исторіи, но оно не могло бы даже быть и историческимъ, такъ какъ послѣ него не осталось бы никого, кто могъ бы разсказать о немъ.

На рисункѣ 17 мы видѣли, что путь, проходимый землею отъ весны до осени, немного длиннѣе противоположной его части, пробѣгаемой отъ осени до весны. Весна и лѣто продолжаются нѣсколько дольше, чѣмъ осень и зима, и тѣмъ больше, чѣмъ медленнѣе движется сама земля лѣтомъ по своему пути, сравнительно съ движеніемъ зимою. Вотъ какова соотвѣтственная продолжительность временъ года съ точностью почти до одной десятой доли сутокъ:

Весна	92,9	сутокъ.
Лѣто	93,6	»
Осень	89,7	»
Зима	89,0	»
Годъ	$365^{1}/_{4}$	сутокъ.

Астрономическія времена года начинаются въ моменты равноденствій и солнцестояній, именно: 8 марта, 9 іюня, 10 сентября и 9 декабря, что будетъ вѣрно для разныхъ годовъ съ точностью до однихъ сутокъ. Въ геометрическомъ смыслѣ эти числа соотвѣтствуютъ собственно срединѣ временъ года, потому что напримѣръ съ 9 іюня дни начинаютъ уменьшаться, а съ 9 декабря они начинаютъ увеличиваться. Напротивъ, температура послѣ іюньскаго солнцестоянія, вслѣдствіе накопленія теплоты съ каждымъ днемъ, начинаетъ возрастать, а послѣ декабрьскаго солнцестоянія, вслѣдствіе противоположной причины, она понижается. Самая высокая температура въ году соотвѣтствуетъ среднимъ числомъ 3 іюля ст. ст., а самая

*) Въ томъ же самомъ масштабѣ путь, пробѣгаемый курьерскимъ поѣздомъ при скорости 94 верстъ въ часъ, представился бы величиной въ одну десятую миллиметра.



низкая падаетъ на 31 декабря. Точно также наивысшая температура втеченіе сутокъ замѣчается послѣ полудня, около 2 часовъ, а наименьшая—около 4 часовъ утра.

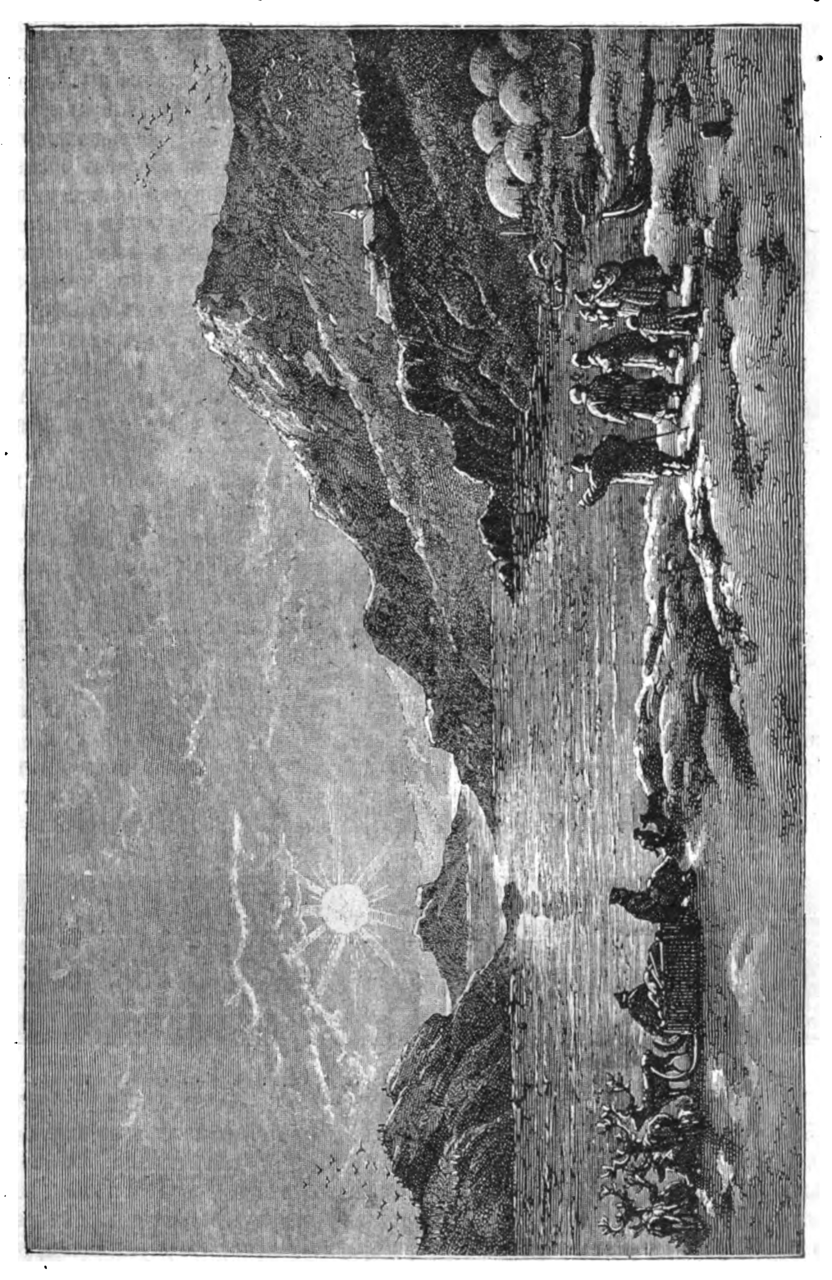


Рис. 21.—Полночное солнце на Аваксасѣ 9-іюня.

Ось вращенія земли, мысленно продолженная до кажущагося небеснаго свода, отмѣчаетъ на немъ полюсъ, т. е. точку, около которой видимымъ образомъ вра-

щается все небо въ обратномъ направленіи съ вращеніемъ земли. *Если смотрѣть на сѣверный полюсъ*, то суточное движеніе это совершается въ направленіи обратномъ тому, по которому движутся стрѣлки часовъ. Всѣ звѣзды, отстоящія отъ полюса меньше, чѣмъ самый полюсъ отстоитъ отъ горизонта, не будутъ закатываться подъ горизонтъ; опустившись внизъ, онѣ скользнутъ только по сѣверному горизонту и начнутъ подниматься вновь вправо отъ наблюдателя или къ востоку. На рисункѣ 24 представлены главнѣйшія изъ такихъ звѣздъ. Эта небольшая небесная карта будетъ для насъ очень полезна, потому что покажетъ намъ, во-первыхъ, движеніе звѣзднаго неба вокругъ полюса, а затѣмъ послужитъ для того, чтобы запечатлѣть въ нашемъ сознаніи видъ созвѣздій, постоянно остающихся на небѣ въ нашихъ странахъ. Здѣсь изображены только главнѣйшія звѣзды, чтобы безъ надобности не усложнять рисунка. Съ этими сѣверными созвѣздіями можно познакомиться очень быстро. У самаго полюса—Малая Медвѣдица; далѣе Большая Медвѣдица, состоящая главнымъ образомъ изъ семи замѣчательныхъ звѣздъ, которыя всегда легко признать. Драконъ, представляющій извивающуюся линію, начинается между обѣими Медвѣдицами. Затѣмъ, Цефей, Кассіопея, Персей и Жирафъ. Ниже мы укажемъ средства распознавать эти и многія другія созвѣздія; но для нашихъ читателей будетъ очень полезно сейчасъ же попытаться узнать эти звѣзды на небѣ, посмотрѣвъ на сѣверъ, и привыкнуть различать ихъ на практикѣ въ первый же хорошій вечеръ.



Рис. 22.—Раздѣленіе земли на пять поясовъ.

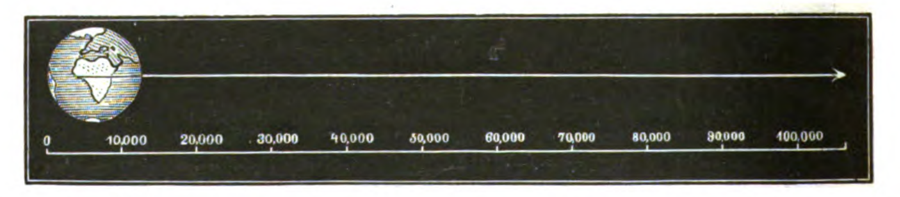


Рис. 23.—Путь, пробѣгаемый землею въ часъ, сравнительно съ ея діаметромъ.

Замѣтимъ на этой картѣ положеніе полюса. Все, что содержится на ней, повертывается вмѣстѣ, дѣлая полный оборотъ въ 24 часа, въ направленіи, указанномъ стрѣлками. Представленное на рисункѣ расположеніе звѣздъ относится къ полуночи 9 декабря ст. ст. или къ 6 часамъ вечера 8 марта, или къ полудню 9 іюня, или наконецъ, къ 6 часамъ утра 10 сентября. Если мы перевернемъ рисунокъ верхомъ внизъ, то получимъ видъ сѣверной части неба 9 іюня въ полночь, 10 сентября въ 6 часовъ вечера, 9 декабря въ полдень и 8 марта въ 6 часовъ утра. Если лѣвую сторону страницы повернемъ внизъ, то получимъ видъ неба 8 марта въ полночь, 9 іюня въ 6 часовъ утра,

10 сентября въ полдень и 9 декабря въ 6 часовъ утра. Наконецъ, все будетъ наоборотъ, если мы будемъ смотрѣть на карту, помѣстивъ внизу правую сторону страницы.

Каждый день съ часу на часъ видъ неба мѣняется. Такъ, спустя часъ послѣ того момента, къ которому относится положеніе, изображенное на нашей картѣ, Большая Медвѣдица поднимется нѣсколько выше, черезъ два часа — еще выше, черезъ шесть часовъ она будетъ на самомъ верху неба; затѣмъ начнетъ опускаться, и если ночь достаточно длинна, то мы увидимъ, что чрезъ двѣнадцать часовъ созвѣздіе это будетъ находиться въ положеніи, прямо противоположномъ тому, какое

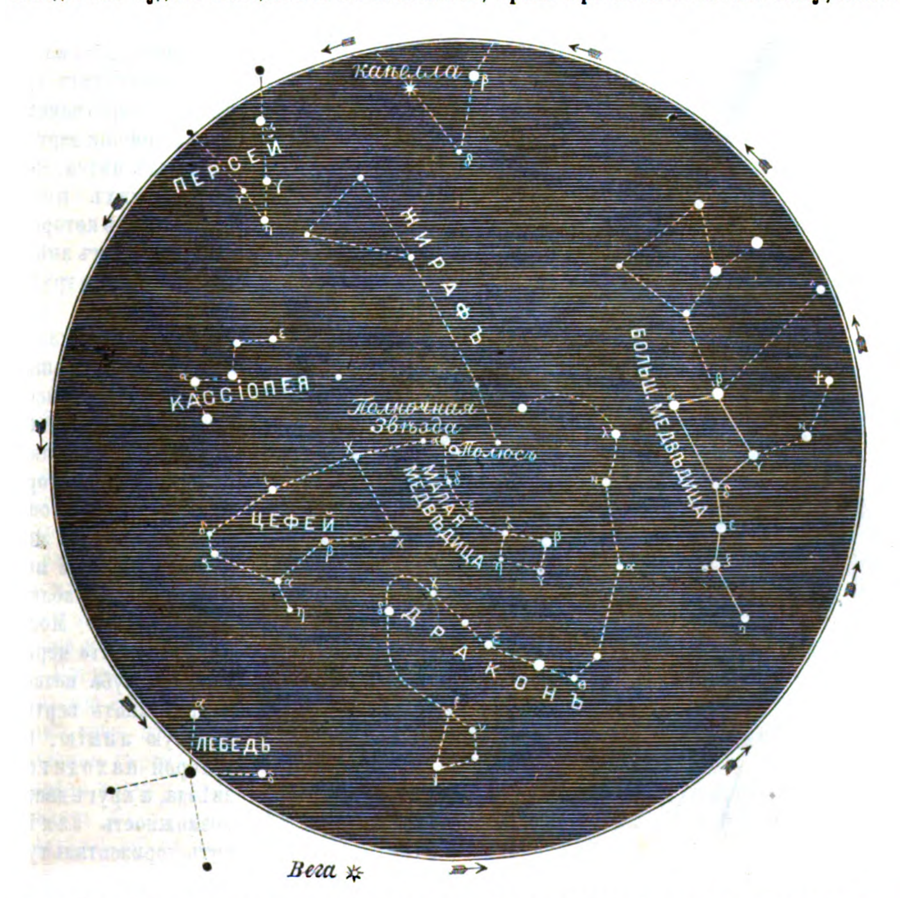


Рис. 24.—Звѣзды, окружающія сѣверный полюсъ и не заходящія въ среднихъ широтахъ.

оно занимало при началѣ наблюденія. Такимъ образомъ по нему очень легко узнавать время впродолженіе ночи. Какъ мы видимъ теперь, оно никогда не опускается подъ горизонтъ, что замѣчено было древними и воспѣто въ стихахъ преимущественно Гомеромъ у грековъ и Овидіемъ у римлянъ.

Оборачиваясь около небеснаго полюса въ 23 часа 56 минутъ въ направленіи противоположномъ суточному движенію земного шара, всѣ звѣзды одинъ разъ въ сутки проходятъ чрезъ меридіанъ, т. е. чрезъ линію, мысленно проводимую по небу отъ сѣвера къ югу и раздѣляющую его на двѣ равныя части. Появляясь на востокѣ,

всѣ звѣзды медленно поднимаются по небу, достигаютъ самой высшей точки ихъ пути и спускаются затѣмъ къ западу—совершенно такъ же, какъ это дѣлаетъ изо дня въ день солнце. Главнѣйшій инструментъ всякой обсерваторіи есть *меридіанная труба* или *меридіанный кругъ*, называемый такъ потому, что онъ устанавливается неподвижно въ плоскости меридіана, и не можетъ отклоняться отъ нея, но вращается въ этой плоскости, чтобы его можно было наводить на звѣзды при всякихъ высотахъ, и назначается для опредѣленія времени прохожденія свѣтилъ чрезъ меридіанъ (рис. 25). Точный моментъ, въ который происходитъ это явленіе, опредѣляется при помощи вертикальныхъ нитей, пересѣкающихъ поле трубы, предъ которыми и проходитъ звѣзда. Къ такой трубѣ прилаживается совершенно вертикальный кругъ, служащій для измѣренія высоты свѣтилъ или ихъ разстоянія отъ полюса или отъ экватора въ то время, какъ они проходятъ чрезъ меридіанъ, точный моментъ чего наблюдается трубою. Можно сказать, что меридіанная труба позволяетъ узнать вертикальную линію, на которой находится звѣзда, а кругъ даетъ возможность замѣтить горизонтальную линію, такъ что точное положеніе свѣтила на пересѣченіи обѣихъ этихъ линій указываетъ дѣйствительное его положеніе на небесной сферѣ, какъ положеніе какого нибудь города на землѣ опредѣляется его долготою и широтою.

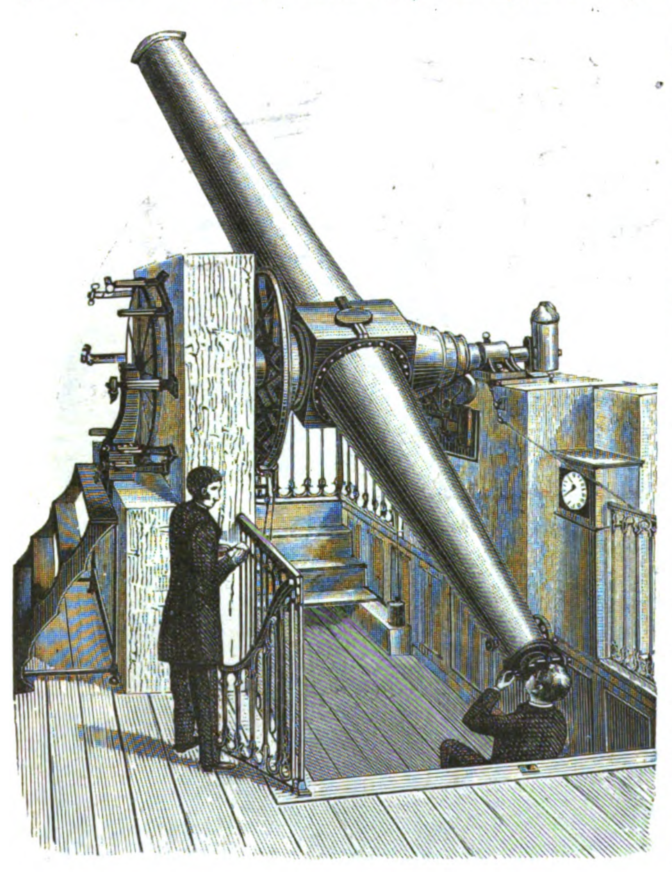


Рис. 25.—Меридіанный кругъ Парижской обсерваторіи.

Въ такой инструментъ звѣзда можетъ попасть только въ тотъ моментъ, когда она бываетъ на срединѣ неба, или иначе—проходитъ чрезъ меридіанъ, такъ что его нельзя направлять къ произвольной точкѣ неба. Поэтому естественнымъ дополненіемъ подобныхъ инструментовъ во всѣхъ обсерваторіяхъ служитъ труба. установленная такимъ образомъ, что ее можно навести на всякую точку пространства. Такая труба представлена напр. на рисункѣ 340. Ее называютъ эквато-

ріаломъ, потому что приложенный къ ней часовой механизмъ поворачиваетъ ее въ плоскости параллельной экватору—такъ же, какъ вращается и земля, благодаря чему инструментъ, разъ онъ наведенъ на какую нибудь звѣзду, будетъ слѣдовать за нею съ востока на западъ въ ея суточномъ движеніи, такъ что она постоянно будетъ въ полѣ трубы. Въ Парижской обсерваторіи такихъ инструментовъ имѣется нѣсколько. Самый большой изъ нихъ имѣетъ діаметръ объектива 38 сантиметровъ (15 дюйм.) и около 13 аршинъ длины. При помощи его были произведены многочисленныя наблюденія надъ двойными звѣздами, о чемъ мы будемъ говорить дальше. Другой подобный приборъ имѣетъ діаметръ въ 32 сант. и длину въ 7 аршинъ; затѣмъ есть два прибора съ діаметромъ по 24 сантим. въ полторы сажени длины. Болѣе мы не будемъ здѣсь распространяться объ оптическихъ приборахъ, которымъ мы посвятимъ особую главу въ концѣ этой книги.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Одиннадцать главнѣйшихъ движеній земли.

Предупрежденіе равноденствій.

Столь же подвижный, какъ радужный мыльный пузырь, надутый дыханіемъ ребенка и пущенный летать по воздуху, освѣщенному веселыми лучами солнца, нашъ земной шаръ носится въ пространствѣ, представляя собою настоящую игрушку великихъ міровыхъ силъ, влекущихъ его подобно вихрю въ необъятномъ просторѣ небесъ. Мы сейчасъ только дали точное понятіе о скорости годового движенія земли вокругъ солнца и о томъ, какъ вращается она около своей оси. Эти два движенія— не единственныя движенія нашего вертящагося шара. Мы уже назвали въ общихъ чертахъ девять другихъ движеній, присоединяющихся къ этимъ въ вѣчномъ колебаніи нашего шара во всѣ стороны; теперь намъ нужно разобрать ихъ болѣе подробно и лучше уяснить ихъ себѣ.

Прежде всего ось, около которой совершается суточное вращеніе и которая, какъ мы видѣли, во весь годъ постоянно бываетъ направлена къ одной и той же точкѣ неба, къ полюсу его, въ сущности не остается безусловно неподвижной. Она медленно перемѣщается, описывая конусъ, имѣющій 47 градусовъ въ отверстіи, подобно волчку, у котораго при быстромъ вращеніи ось остается наклонною и описываетъ въ пространствѣ видный для глаза конусъ, родъ воронки, совершенно опредѣленной въ геометрическомъ смыслѣ. Такъ какъ небесный полюсъ есть точка, въ которой встрѣчаетъ видимый небесный сводъ продолженная мысленно земная ось, то вслѣдствіе этого и происходитъ вѣковое перемѣщеніе этой точки между звѣздами. Поэтому названіе Полярной или Полночной звѣзды не можетъ всегда принадлежать одной и той же звѣздѣ. Въ настоящее время такою звѣздой служитъ звѣзда, находящаяся на концѣ хвоста Малой Медвѣдицы; она теперь всего ближе къ полюсу, а потому и носитъ это отличительное названіе. Звѣзда эта будетъ становиться все ближе и ближе къ полюсу вплоть до 2105 года, а потомъ начнетъ удаляться отъ него и возвратится къ прежнему положенію только чрезъ 25 тысячъ лѣтъ. Полная продолжительность этого движенія обнимаетъ 25765 лѣтъ. Но кругъ, описываемый полюсомъ, не замкнутъ, какъ это представляли до сихъ поръ во всѣхъ книгахъ по астрономіи. Солнце, движущееся по направленію къ созвѣздію Герку-

леса, за такой громадный промежутокъ времени, произведетъ измѣненіе въ видѣ неба для земли.

По прилагаемой здѣсь другой небесной картѣ (рис. 28) легко уяснить себѣ это вѣковое движеніе, изображенное на рисункѣ. Карта эта заключаетъ въ себѣ нѣсколько больше звѣздъ, чѣмъ первая, и ее слѣдуетъ внимательно разсмотрѣть. Она назначена главнымъ образомъ для того, чтобъ показать движеніе полюса впродолженіе времени его полнаго оборота, о которомъ мы теперь говоримъ. На ней показаны годы послѣдовательныхъ положеній полюса, начиная съ 6000-го года до христіанской эры и кончая 28000-мъ годомъ отъ этой эры. Мы видимъ, что за 6 тысячъ лѣтъ до нашей эры полюсъ находился вблизи двухъ маленькихъ звѣздъ 5-й величины *); ближайшая къ полюсу яркая звѣзда была тогда ѳита (θ) Дракона 4-й величины. Около 4500 года полюсъ проходилъ недалеко отъ красивой звѣзды 3-й величины; это была іота (ι) того же Дракона. Въ 2700 г. стала полярною другая звѣзда такой же яркости, именно альфа (α) Дракона, сдѣлавшаяся извѣстной подъ этимъ названіемъ въ Китаѣ и Египтѣ. Древніе китайскіе астрономы записали ее въ свои лѣтописи во времена императора Гоангъ-Ти, царствовавшаго въ 2700 г. до нашей эры. Египтяне, болѣе «сорока вѣковъ» тому назадъ построившіе свои великія пирамиды, устраивали галереи, позволявшія проникать внутрь ихъ, такъ, что входъ въ нихъ былъ обращенъ какъ разъ къ сѣверному полюсу и имѣлъ наклонъ въ 27 градусовъ, что представляло въ точности высоту, на которую поднималась, на широтѣ Гизеха, тогдашняя полярная звѣзда альфа Дракона въ моментъ своего нижняго прохожденія чрезъ меридіанъ. Затѣмъ полюсъ проходилъ близъ звѣзды 5-й величины, ι Дракона, потомъ близь бэты (β) Малой Медвѣдицы и каппы (κ) Дракона. Такъ было во времена, когда былъ устроенъ глобусъ Харона, самая древняя изъ всѣхъ извѣстныхъ небесныхъ сферъ, относящаяся къ эпохѣ троянской войны, т. е. къ 1300 году до нашей эры. Послѣ этого, какъ мы видимъ, полюсъ все болѣе и болѣе сталъ приближаться къ хвосту Малой Медвѣдицы.

Въ началѣ нашего лѣтосчисленія ни одна изъ яркихъ звѣздъ не указывала полюса. Около 800 года онъ находился очень близко отъ одной маленькой звѣзды Жирафа (двойная звѣзда, значущаяся въ каталогахъ подъ нумерами 4339 и 4342). Но настоящая полярная звѣзда, 2-й величины—въ дѣйствительности самая яркая изъ всѣхъ, находящихся на пути полюса; она по праву носитъ свое названіе уже болѣе тысячи лѣтъ и оно останется за ней до 3500 года, когда путь, по которому движется полюсъ, приблизится, какъ мы видимъ, къ звѣздѣ 3-й величины, носящей имя гаммы (γ) Цефея. Въ 6000-мъ году онъ пройдетъ между звѣздами 3-й величины того же созвѣздія—бэтой (β) и іотой (ι); въ 7400 году онъ приблизится къ звѣздѣ альфа (α) такой же яркости; въ 10000 г. имя полярной будетъ носить прекрасная звѣзда альфа (α) Лебедя, звѣзда 2-й или почти 1-й величины. Въ 13600 году, т. е. чрезъ 11700 лѣтъ отъ насъ, полюсъ будетъ очень близокъ къ самой блестящей звѣздѣ нашего сѣвернаго неба, Вегѣ въ созвѣздіи Лиры, которая

*) Съ глубокой древности всѣ звѣзды, видимыя простымъ глазомъ, раздѣлены на шесть разрядовъ или величинъ. Эти величины представляютъ не болѣе, какъ только видимый блескъ, а никакъ не дѣйствительные размѣры звѣздъ, зависящіе одновременно отъ силы ихъ свѣта и отъ разстоянія. Самыя яркія звѣзды относятъ къ первой величинѣ; за ними слѣдуютъ звѣзды 2-й, 3-й величины и т. д. Самыя слабыя изъ нихъ *для простого глаза* относятся къ 6-й величинѣ. На всемъ небѣ считаютъ 10 звѣздъ 1-й величины, 59—второй, 182—третьей, 530—четвертой, 1620—пятой и 4900—шестой. Далѣе мы подробно будемъ заниматься изученіемъ звѣздъ и созвѣздій. Мы просимъ пока читателя отыскать положеніе и опредѣлить величину сѣверныхъ звѣздъ, представленныхъ на помѣщенныхъ здѣсь картахъ (рис. 24 и 28).



Рис. 26.—Странникъ, блуждая по берегамъ Сены, присядетъ на грудѣ развалинъ, отыскивая мѣсто древняго Парижа, свѣтившаго міру столько вѣковъ...

втеченіе по крайней мѣрѣ 3 тысячъ лѣтъ и сдѣлается полярною звѣздою для будущихъ далекихъ поколѣній людей, какъ уже она была полночною звѣздою для нашихъ древнихъ предковъ 14 тысячъ лѣтъ тому назадъ.

За это время вмѣстѣ съ движеніемъ полюса будетъ измѣняться и видъ небесной сферы, такъ что разныя страны земли увидятъ надъ собою «новое небо». Напримѣръ, нѣсколько тысячъ лѣтъ тому назадъ Южный Крестъ былъ видѣнъ въ Европѣ, и наоборотъ по истеченіи нѣсколькихъ тысячъ лѣтъ блестящій, величественный Сиріусъ исчезнетъ съ нашего европейскаго неба. Впродолженіе нѣсколькихъ вѣковъ мы будемъ видѣть созвѣздія южнаго небеснаго полушарія, невидимыя теперь, а потомъ они опять скроются отъ нашихъ взоровъ, но въ то же время и наши сѣверныя звѣзды сдѣлаются видимыми для обитателей Юга. Втеченіе 257 вѣковъ кончатся всѣ перемѣны и начнутся снова.

Какое безмѣрное и непостижимо медленное обращеніе небесъ! Сколько событій произойдетъ на нашемъ шарѣ втеченіе одного изъ такихъ періодовъ! Въ послѣдній разъ, когда полюсъ занималъ то же положеніе какъ теперь, т. е. за 25765 лѣтъ до насъ, еще ни одного изъ современныхъ народовъ не было на свѣтѣ; ни одинъ изъ народовъ, борющихся теперь за первенство на нашей планетѣ, еще не вышелъ тогда изъ колыбели природы. Безъ сомнѣнія уже и тогда были люди на землѣ, но тѣ общества, которыя они могли составлять, не оставили послѣ себя никакихъ указаній на то, какой степени цивилизаціи они достигли, и очень вѣроятно, что эти дикія первобытныя существа переживали тогда средину первичнаго каменнаго вѣка, остатки котораго собраны теперь въ такомъ изобиліи. Гдѣ будемъ въ свою очередь мы, когда, сдѣлавъ новый оборотъ, полюсъ опять возвратится къ своему настоящемуположенію? Французы, англичане, нѣмцы, итальянцы, испанцы, славяне могутъ смѣло идти рука объ руку въ этой глубокой тьмѣ вѣковъ! Ни одинъ изъ современныхъ народовъ не устоитъ предъ разрушительнымъ дѣйствіемъ неумолимаго Времени. Иные народы, другіе языки, новыя вѣры еще за долго до той эпохи замѣнятъ собою все то, что есть теперь. И вотъ когда нибудь одинокій странникъ, блуждая по берегамъ Сены, присядетъ на грудѣ обломковъ, раздумывая о томъ, гдѣ же собственно стоялъ этотъ древній Парижъ, свѣтившій міру столько вѣковъ. Можетъ быть ему будетъ столь же трудно распознать эти нѣкогда знаменитыя мѣста, какъ трудно теперешнему археологу отыскать и возстановить положеніе Өивъ или Вавилона. Нашъ девятнадцатый вѣкъ для него погрузится въ гораздо большую тьму тысячелѣтій, чѣмъ времена фараоновъ и древнихъ египетскихъ династій для насъ! Новое человѣческое племя, гораздо болѣе одаренное умственно, чѣмъ мы, займетъ тогда свое мѣсто подъ солнцемъ, и можетъ быть, къ на-

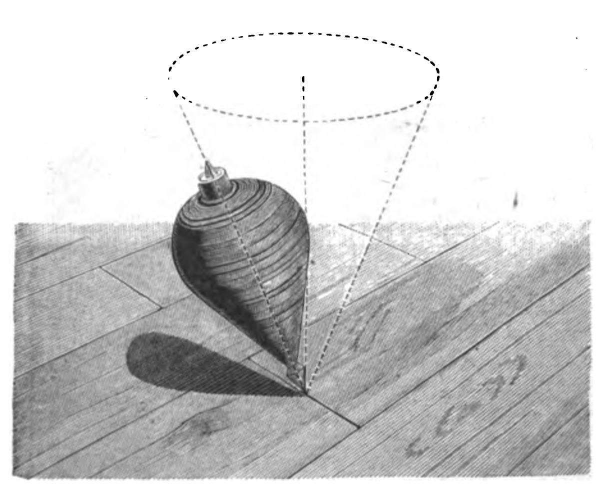


Рис. 27.—Объясненіе перемѣщенія земной оси вслѣдствіе предваренія равноденствій.

шему общему удивленію, мой прилежный читатель и моя мечтательная читательница, я и вы вновь встрѣтимся тогда—въ видѣ тщательно вычищенныхъ скелетовъ, съ аккуратно налѣпленными надписями—въ одномъ изъ шкафовъ музея натуралиста двѣсти семьдесятъ пятаго столѣтія, въ качествѣ любопытныхъ образчиковъ древней, довольно еще дикой породы людей, обладавшей уже однако нѣкоторымъ расположеніемъ къ научнымъ занятіямъ... Суета суетъ! О, шумливые честолюбцы нашихъ дней, проводящіе свою жизнь въ борьбѣ за мишурный блескъ и за смѣш-

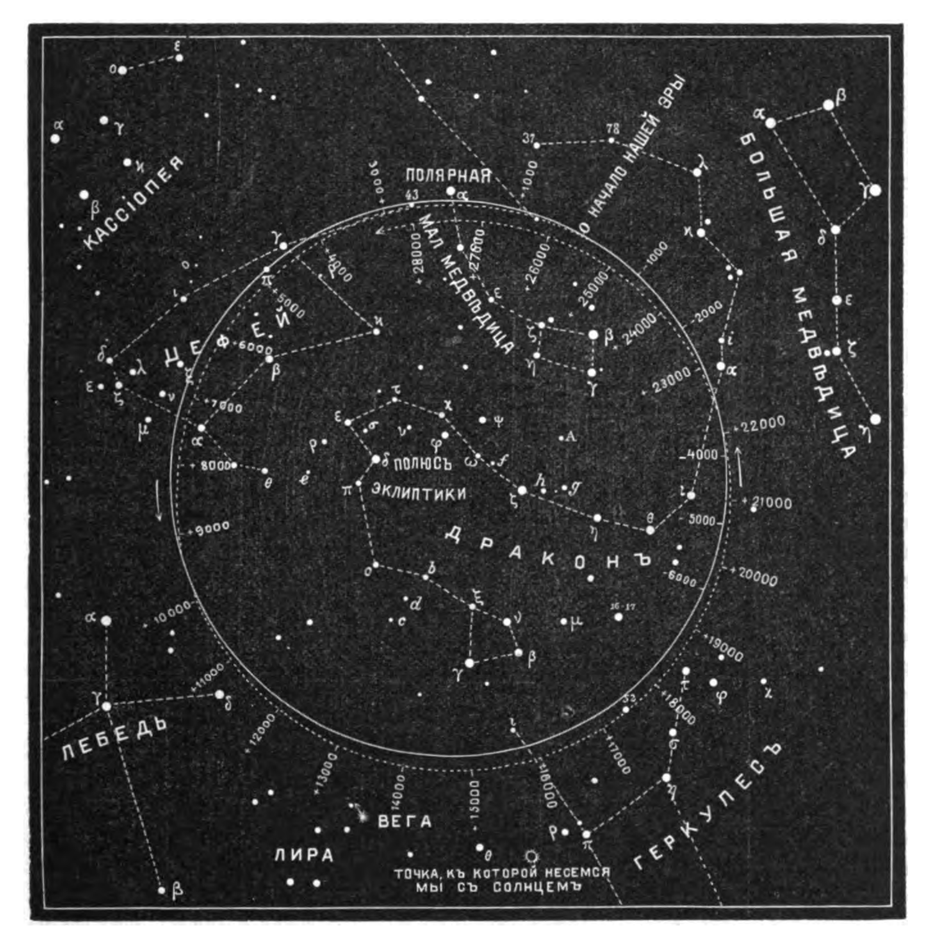


Рис. 28.—Вѣковое перемѣщеніе полюса отъ 6000 года до нашей эры до 28000 года. Періодъ въ 25765 лѣтъ.

ные титулы, за разноцвѣтныя украшенія! Скажите сами, что долженъ думать о вашемъ смѣшномъ минутномъ тщеславіи философъ, если онъ сравнитъ ваше дѣтское взаимное соперничество съ величественнымъ дѣломъ Природы, влекущей всѣхъ насъ къ одной и той же цѣли!...

Такимъ образомъ все звѣздное небо, какъ одно цѣлое, медленно поворачивается около оси, упирающейся своимъ концомъ въ полюсъ эклиптики. Эклиптика, это—тотъ путь, который кажущимся образомъ проходитъ по небу солнце въ своемъ

годовомъ движеніи около земли. Мы уже видѣли, что въ дѣйствительности дѣло происходитъ наоборотъ, что самъ земной шаръ кружится около лучезарнаго свѣтила, но что отъ дѣйствія перспективы, которую легко понять, намъ кажется, что солнце движется въ обратную сторону, дѣлая полный кругъ на небѣ впродолженіе года. Слѣдъ этого видимаго движенія солнца на небѣ и называютъ *эклиптикой*, т. е. *кругомъ затменій*, потому что затменія случаются только тогда, когда луна подобно солнцу будетъ находиться въ плоскости этого большого круга небесной сферы. Полюсъ эклиптики представляетъ центральную точку этого большого круга на сферѣ, ту точку, въ которую нужно поставить ножку циркуля, раскрытаго на прямой уголъ, чтобъ начертить на глобусѣ кругъ эклиптики, отстоящій вездѣ на 90 градусовъ отъ этой точки.

Отъ этого общаго движенія происходитъ то, что звѣзды даже два года сряду не остаются въ однѣхъ и тѣхъ же точкахъ неба, а движутся всѣ вмѣстѣ, совершая свой полный оборотъ втеченіе вышеупомянутаго громаднаго періода времени. Въ каждое мгновеніе намъ приходится перечерчивать наши небесныя карты, какъ бы передвигая ихъ сѣтку подъ всѣми звѣздами. Карты, нарисованныя напримѣръ въ 1860 году, уже не годятся для 1880 года, а тѣ, что мы чертимъ теперь, не будутъ согласоваться съ небомъ въ 1900 году. По счастію существуютъ очень точныя математическія формулы для вычисленія дѣйствій, производимыхъ этимъ движеніемъ, и для нахожденія вѣрныхъ положеній звѣздъ для какого угодно года въ прошедшемъ или будущемъ.

Но это движеніе нисколько не принадлежитъ самому небу, точно также какъ и видимое его суточное вращеніе или кажущееся движеніе по нему солнца. Этимъ движеніемъ обладаетъ только одна земля, и она-то совершаетъ втеченіе столь долгаго промежутка времени это косвенное движеніе около себя самой въ обратномъ направленіи со своимъ вращательнымъ суточнымъ движеніемъ. Такое движеніе производится совмѣстнымъ притяженіемъ солнца и луны на экваторіальную выпуклость земли. Если бы земля имѣла совершенно сферическую форму, была бы правильнымъ шаромъ, то такого попятнаго движенія у нея не было бы. Но она сплюснута по направленію оси и растянута на экваторѣ, подобно мячу, сжатому между ладонями. Частицы этого экваторіальнаго вала или кольца и замедляютъ нѣсколько быстроту вращенія земли; дѣйствіе солнца и луны заставляетъ ихъ отступать назадъ, а онѣ въ свою очередь увлекаютъ въ это движеніе вмѣстѣ съ собою и весь шаръ, съ которымъ онѣ неразрывно связаны.

Итакъ вотъ это третье движеніе земли—вѣковое движеніе *предваренія равноденствій*, названное такъ потому, что благодаря ему весеннее равноденствіе наступаетъ каждый годъ раньше, чѣмъ совершится на самомъ дѣлѣ полный оборотъ земли около солнца. Положеніе звѣздъ на сферѣ небесной опредѣляется разстояніемъ ихъ отъ извѣстной линіи, мысленно проводимой по небу чрезъ оба полюса экватора и пересѣкающей эклиптику въ той точкѣ, гдѣ бываетъ солнце въ моментъ весенняго равноденствія. Эта точка изъ года въ годъ подвигается съ востока на западъ, такъ что равноденствіе послѣдовательно происходитъ во всѣхъ точкахъ экватора. Средняя скорость такого передвиженія равноденственной точки равняется 50 секундамъ дуги въ годъ.—Далѣе будетъ объяснено, что такое разумѣютъ подъ словами: *градусъ, минута и секунда дуги.*

Звѣзды, расположенныя въ той полосѣ неба, въ которой повидимому ходитъ солнце во время своего кажущагося годового движенія, въ глубокой древности, но когда именно—неизвѣстно, распредѣлены были въ двѣнадцать группъ, называемыхъ *зодіакальными* созвѣздіями. Первая изъ нихъ, въ которую солнце вступало въ моментъ весенняго равноденствія двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ, получила назва-

ніе *Овна* или Ягненка; вторая, если идти съ запада на востокъ, была названа *Тельцомъ*; третья группа—созвѣздіе *Близнецовъ*, слѣдующія три *Ракъ*, *Левъ и Дѣва*; и наконецъ шесть остальныхъ: *Вѣсы*, *Скорпіонъ*, *Стрѣлецъ*, *Козерогъ*, *Водолей и Рыбы*. Слѣдующіе классическіе стихи Овидія содержатъ эти названія въ удобномъ для запоминанія видѣ:

Sunt: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Въ настоящее время весеннее равноденствіе случается, когда солнце бываетъ въ созвѣздіи Рыбъ и уже въ концѣ этой группы, такъ что скоро перейдетъ въ группу Водолея. На рис. 29 изображены точками фигуры этихъ двѣнадцати зодіакальныхъ созвѣздій. Линія эклиптики дѣлитъ пополамъ эту зодіакальную полосу. Экваторъ наклоненъ къ этой линіи, какъ мы уже замѣтили объ этомъ выше, говоря о вращательномъ движеніи земли. Эти двѣ полосы, содержащія по 6 созвѣздій каждая и расположенныя одна подъ другою на нашей картѣ, надо представлять себѣ такъ, что одна изъ нихъ служитъ продолженіемъ другой, причемъ фигуры переходятъ съ одного конца на другой, а вся полоса согнута въ видѣ цилиндра вокругъ наблюдателя. Это и будетъ изображеніе зодіакальной полосы на необъятной сферѣ небесной. Сверху написаны мѣсяцы, во время которыхъ солнце послѣдовательно проходитъ чрезъ каждое изъ созвѣздій.

Мы можемъ представить себѣ движеніе весенняго солнца вдоль созвѣздій зодіака, точно также, какъ представляли себѣ вѣковое движеніе полюса между звѣздами Сѣвера. Въ началѣ нашей эры весеннее равноденствіе случалось въ первыхъ градусахъ созвѣздія Овна; за 2150 лѣтъ до этого оно приходилось среди первыхъ звѣздъ Тельца, ставшаго равноденственнымъ знакомъ за 4300 лѣтъ до начала нашей эры. Вѣроятно около этого времени и составленъ былъ первыми созерцателями неба зодіакальный поясъ созвѣздій, потому что во всѣхъ древнихъ религіозныхъ миѳахъ представленіе о Тельцѣ соединяется съ благотворнымъ дѣйствіемъ солнца на времена года и произведенія земли, между тѣмъ какъ не найдено пока никакихъ слѣдовъ подобной же связи съ представленіемъ о Близнецахъ. Такія представленія обратились уже въ легенду далекихъ тысячелѣтій, когда Виргилій, восемнадцать вѣковъ тому назадъ, воспѣвалъ небеснаго Тельца, открывавшаго годовой кругъ явленій своими золотыми рогами:

Candidus auratis aperit cum cornibus annum
Taurus, et averso cedens Canis occidit astro.

Звѣзды Тельца, особенно Плеяды, служили для древнихъ египтянъ, китайцевъ и даже для первыхъ грековъ равноденственными звѣздами. Лѣтописи астрономіи сохранили намъ китайское наблюденіе Плеядъ, какъ обозначавшихъ весеннее равноденствіе въ 2357 году до нашей эры.

Это вѣковое перемѣщеніе равноденственной точки не совершенно равномѣрно, а потому и длина тропическаго года не остается строго неизмѣнной. Такъ, въ наше время годъ на 11 секундъ короче, чѣмъ во времена Гиппарха и на 30 секундъ короче, чѣмъ въ то время, когда столицею міра былъ городъ Ѳивы въ Египтѣ. Въ началѣ нашего вѣка длина года была 365 дней 5 час 48 мин. 51 сек.; съ тѣхъ поръ она уменьшилась, и теперь только 365 дней 5 час. 48 мин. 46 сек. Наибольшая длина года приходилась за 3040 лѣтъ до нашей эры, а наименьшая его длина совпадаетъ съ 7600 годомъ, причемъ разница въ длинѣ этихъ двухъ крайнихъ годовъ составитъ 76 секундъ. Столѣтній старецъ въ наши дни прожилъ на самомъ дѣлѣ 20 минутами меньше, чѣмъ его сверстникъ во времена Августа и на цѣлый часъ меньше, чѣмъ столѣтній же старикъ, жившій въ 2500 году до нашей эры.



Древніе философы полагали, что политическое состояніе земного шара тоже періодически измѣняется, и что, по истеченіи такъ называемаго «великаго года», на землѣ появляются прежніе народы и совершаются прежнія историческія явленія, подобно тому какъ послѣ многихъ вѣковъ свѣтила на небѣ располагаются въ прежнемъ видѣ. За такой великій годъ принимали обыкновенно тридцать тысячъ лѣтъ, и безъ сомнѣнія поводомъ къ выбору именно такого періода послужилъ равноденственный циклъ, опредѣлявшійся тогда этимъ круглымъ числомъ. Такъ какъ тогда допускали, что судьба людей зависитъ отъ вліянія планетъ, то было вполнѣ

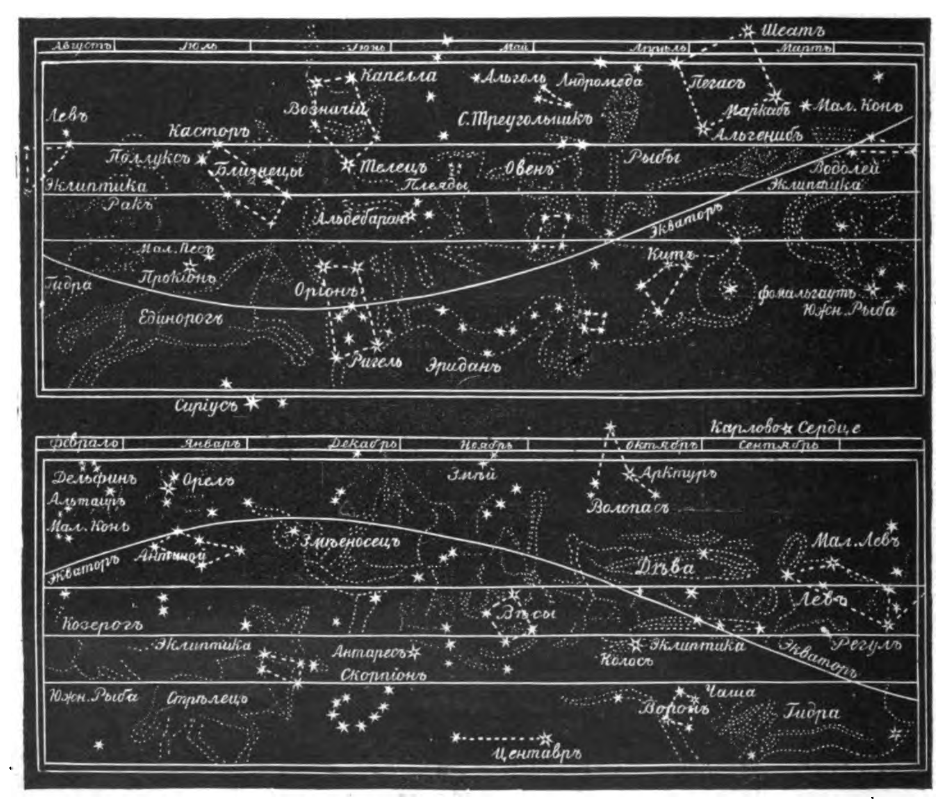


Рис. 29.—Главныя звѣзды и созвѣздія зодіака.

естественно вѣрить, что при томъ же самомъ расположеніи свѣтилъ совершатся тѣ же самыя историческія событія. Но для приведенія планетъ къ тому же относительному положенію недостаточно 30 тысячъ лѣтъ, и даже очень недостаточно. Въ самомъ дѣлѣ, чтобъ привести луну, Сатурна, Юпитера, Марса, Венеру и Меркурія къ тому же знаку Зодіака, понадобилось бы *250 тысячъ вѣковъ!* Что же будетъ тогда, когда мы введемъ въ счетъ планеты Уранъ и Нептунъ, равно какъ и всѣ мелкія планеты, невидимыя простымъ глазомъ? Астрологи думали, что при созданіи міра всѣ планеты были на одной прямой линіи. Были даже ученые богословы, старавшіеся вычислить день и часъ созданія перваго человѣка. По одному изъ сочиненій, имѣющихся у меня подъ руками, это столь важное для насъ событіе произошло 9 сентяря (с. с.) въ ... нулевомъ году по утру въ 9 часовъ!

Продолжительность такихъ небесныхъ періодовъ превосходитъ всякое обычное представленіе, какое составляетъ себѣ человѣкъ о времени, когда онъ напримѣръ съ удивленіемъ слышитъ, что кто нибудь имѣетъ сто лѣтъ отъ роду. Эти звѣздныя событія, повторяющіяся лишь по истеченіи тысячъ вѣковъ и представляющіяся намъ столь рѣдкими, являются напротивъ очень частыми по сравненію съ вѣчностью. Періоды въ милліоны вѣковъ не болѣе какъ ... секунды на часахъ вѣчности.

Относительно этого великаго года изъ 30 тысячъ лѣтъ, послѣ котораго должно все возобновиться въ прежнемъ порядкѣ, разсказываютъ очень остроумный анекдотъ.

Компанія студентовъ сидѣла за столомъ, справляя прощальный обѣдъ по окончаніи учебнаго года. Разговоръ шелъ о великомъ годѣ, о томъ какъ пріятно вѣрить, что всѣ собесѣдники вновь соберутся на томъ же мѣстѣ чрезъ тридцать тысячъ лѣтъ. Хозяинъ гостинницы, принимавшій большое участіе въ пиршествѣ и всѣхъ угощавшій, глубоко проникается этой философіей и вступаетъ въ разговоръ. По окончаніи обѣда онъ съ полною увѣренностью говоритъ о томъ, съ какимъ удовольствіемъ онъ опять встрѣтитъ своихъ гостей по окончаніи великаго года. «Итакъ до свиданія, господа!» Тотъ, кто долженъ былъ платить, обращается тогда къ трактирщику и проситъ подождать уплаты за обѣдъ до слѣдующаго ближайшаго собранія. Тотъ, вѣрный своему убѣжденію, соглашается, хотя и съ нѣкоторой неохотой. Плательщикъ успѣлъ уже положить свой кошелекъ обратно въ карманъ, когда трактирщикъ одумался и замѣтилъ: «Да, чрезъ тридцать тысячъ лѣтъ мы опять соберемся здѣсь вмѣстѣ, но вѣдь мы уже и были здѣсь тридцать тысячъ лѣтъ тому назадъ?»—«Безъ сомнѣнія, такъ!» закричали со всѣхъ сторонъ.—«Такъ, господа, вы и въ тотъ разъ остались мнѣ должны, какъ теперь; поэтому заплатите мнѣ за тотъ обѣдъ, что вы кушали тридцать тысячъ лѣтъ тому назадъ, а за нынѣшній я ужъ подожду!»

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Одиннадцать главнѣйшихъ движеній земли

(продолженіе и окончаніе).

Теперь мы подошли къ *четвертому* движенію земли. Оно уже было указано нами выше. Вслѣдствіе своего мѣсячнаго движенія около нашего шара, луна перемѣщаетъ этотъ шаръ въ пространствѣ, потому что въ дѣйствительности земля и луна вращаются вмѣстѣ, какъ одно цѣлое, около ихъ общаго центра тяжести. Луна вѣситъ въ 80 разъ меньше, чѣмъ земля, и этотъ центръ тяжести находится въ 80 разъ ближе къ центру земли, чѣмъ къ центру луны. Такимъ образомъ онъ отстоитъ на 4387 верстъ отъ центра нашего шара, и мы ежемѣсячно оборачиваемся около этой точки. Во время новолунія, когда нашъ спутникъ находится между солнцемъ и нами, мы бываемъ нѣсколько ближе къ солнцу. Въ полнолуніе, наоборотъ, мы отстоимъ отъ него нѣсколько дальше; въ первую четверть мы остаемся нѣсколько позади—луна дѣйствуетъ тогда подобно уздѣ; а въ послѣднюю четверть мы, напротивъ, оказываемся впереди, притягиваемые луной, которая насъ теперь какъ будто буксируетъ. Въ этомъ заключается четвертое движеніе земли, выражающееся въ попеременномъ измѣненіи видимой величины солнца и его положенія. Во время новолунія это свѣтило представляется намъ нѣсколько больше, чѣмъ въ полнолуніе,

а между первой и послѣдней четвертью положеніе его повидимому измѣняется на одну 290-ую часть его діаметра.

А вотъ будетъ и пятое движеніе, равнымъ образомъ зависящее отъ вліянія нашего спутника. Въ то время какъ мысленная ось, около которой совершается суточное вращеніе, медленно поворачивается въ пространствѣ такимъ образомъ, что въ 25.765 лѣтъ заканчивается полный циклъ предваренія равноденствій, дѣйствіе луны заставляетъ эту ось дрожать, вслѣдствіе чего она рисуетъ на небесной сферѣ маленькій эллипсъ, длина котораго 18 секундъ, а ширина 14 секундъ; онъ направленъ бываетъ къ полюсу эклиптики и завершается въ восемнадцать лѣтъ съ половиной. Это движеніе, можно сказать—микроскопическое, но тѣмъ не менѣе оно не только существуетъ, но и оказываетъ вліяніе на видимыя положенія всѣхъ звѣздъ. Вслѣдствіе этихъ двухъ движеній—одного по кругу съ радіусомъ въ 23 съ половиной градуса отъ полюса эклиптики (какъ показано на стр. 39), и другого по маленькому эллипсу, какъ будто катящемуся вдоль предыдущаго круга, правильная кривая, изображонная на рисункѣ 28, дѣлается слегка волнообразною. Это пятое усложненіе въ движеніи нашей планеты получило имя колебанія или *нутаціи.* Оно подобно предыдущему зависитъ отъ дѣйствія луны на экваторіальное вздутіе или выпуклость земного шара.

Такимъ образомъ къ вѣковому движенію полюса присоединяется колебательное движеніе изъ стороны въ сторону, заканчивающееся въ $18^1/_2$ лѣтъ и неопредѣленное число разъ начинающееся вновь. Въ немъ заключается новая причина того, что полюсъ никогда не возвращается въ точности къ исходной точкѣ по завершеніи полнаго оборота.

Но вотъ и *шестое* движеніе. Мы уже видѣли, что ось нашей планеты отклонена на 23 градуса 27 минутъ отъ перпендикуляра къ той плоскости, въ которой земля кружится около солнца и которую называютъ плоскостью эклиптики. Мы вертимся косвенно; но эта косвенность также *мѣняется* изъ вѣка въ вѣкъ. За одиннадцать столѣтій до нашей эры наклонъ этой оси измѣренъ былъ китайскими астрономами, которые опредѣлили его въ 23 градуса 54 минуты. Въ 350 г. нашей эры онъ равнымъ образомъ измѣренъ былъ Питеасомъ въ Марсели и оказался въ 23 градуса 49 минутъ. Всѣ новѣйшія измѣренія подтверждаютъ такое уменьшеніе, которое, какъ мы видимъ, равняется 27 минутамъ за три тысячи лѣтъ. Теперь наклонность эта продолжаетъ уменьшаться по 47 секундъ въ столѣтіе или по 1 минутѣ въ каждые 125 лѣтъ. Если бы такое уменьшеніе продолжалось постоянно, то оно достигло бы 60 минутъ или 1 градуса въ 7500 лѣтъ, а черезъ 177.000 лѣтъ мы имѣли бы удовольствіе жить на шарѣ съ осью перпендикулярной, причемъ времена года, постепенно становясь все менѣе и менѣе рѣзкими, исчезли бы наконецъ совершенно, и на землѣ воцарилась бы *вѣчная весна.* А объ этомъ мечтали многіе легковѣрные утописты!

Древнія преданія сохранили для насъ полное прелести воспоминаніе о *золотомъ вѣкѣ*, царившемъ на землѣ, когда человѣчество еще качалось въ своей волшебной колыбели. Тогда, говорятъ намъ, благодѣтельная земля давала свои дары, не требуя ухода за собой; тогда всѣ животныя были покорными слугами человѣка; деревья были тогда покрыты прекрасными плодами; на землѣ безъ перерыва распускались цвѣты, благоуханіемъ которыхъ напоенъ былъ воздухъ; ярко и весело сіяло солнце, и никогда никакая буря, никакая непогода не нарушала восхитительной гармоніи мірозданія. Въ любопытной поэмѣ Мильтона о *Потерянномъ Раѣ*, пѣснь X, можно также прочитать разсказъ объ одномъ изъ послѣдствій грѣхопаденія Адама... или Евы, именно о прибытіи могучихъ ангеловъ, посланныхъ Всевышнимъ, которые, сильно толкнувъ земную ось, наклонили ее, такъ что на долю насъ, несчастныхъ

потомковъ этой счастливой пары, достались самыя непріятныя и самыя рѣзкія перемѣны временъ года, какія только возможно себѣ представить!..

Небесная механика показываетъ однако, что все это только однѣ мечты: на самомъ дѣлѣ происходитъ лишь легкое покачиваніе экватора надъ эклиптикой, розмахи котораго не могутъ превышать 2 градусовъ 37 минутъ. Уменьшеніе будетъ еще продолжаться нѣкоторое время, но потомъ оно прекратится и начнется обратное движеніе. Это шестое движеніе земли называется измѣненіемъ *наклонности эклиптики.*

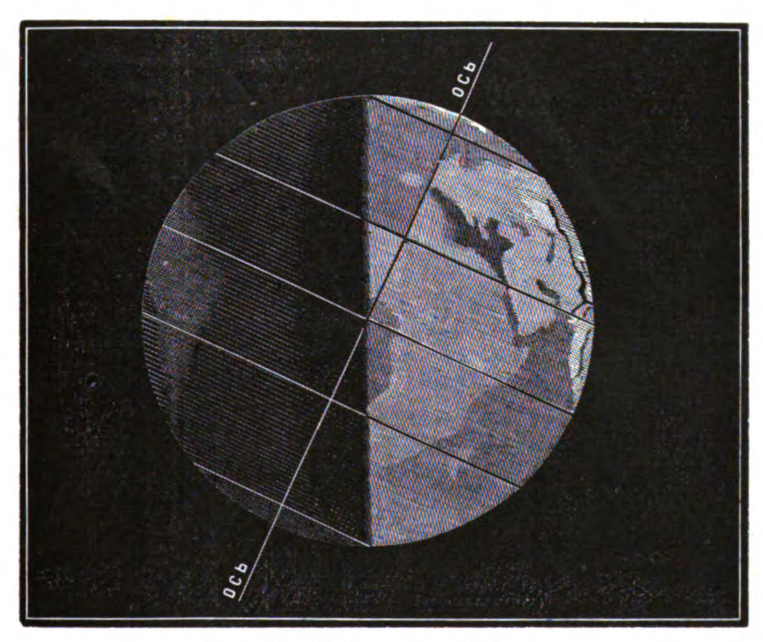


Рис. 30.—Наклонность земной оси.

Это измѣненіе въ настоящее время менѣе чѣмъ полсекунды въ годъ. Вотъ точное состояніе наклонности эклиптики съ начала нашего вѣка по настоящее время:

1800	23° 27′ 55″	1880	23° 27′ 18″
1850	23° 27′ 31″	1890	23° 27′ 13″
1870	23° 27′ 22″	1900	23° 27′ 9″

Вслѣдствіе этого измѣненія кривая вѣкового движенія полюса, начерченная выше (рис. 28) представляетъ собою спираль, витки которой послѣдовательно уменьшаются или увеличиваются; въ настоящее время спираль эта сжимается, но потомъ опять начнетъ расширяться снова. Эта спираль, то расширяющаяся, то сокращающаяся, напоминаетъ собою пружинку ходового колеса въ карманныхъ часахъ. Вотъ вамъ новая неправильность въ движеніи земли.

Какая однако удивительная подвижность! Этотъ земной шаръ, кажущійся намъ столь тяжелымъ и неповоротливымъ, вися среди пустоты, повинуется самомалѣйшему внѣшнему вліянію, и его движеніе, на первый взглядъ такое важное и величественное, состоитъ напротивъ изъ разнообразныхъ покачиваній, напоминающихъ, какъ мы уже сказали выше, порханіе мыльнаго пузыря, плавающаго въ воздухѣ. При этомъ невольно вспомнишь несовсѣмъ почтительную шутку о легкомысліи

женщинъ, очень нравившуюся во время регенства во Франціи. «Что легче пера?— Пыль. Что легче пыли?—Вѣтеръ. Что легче вѣтра?—Женщина. Что легче женщины?—*Нѣтъ ничего*»!.. Пожалуй на послѣдній вопросъ мы могли бы отвѣтить: *Земля*, потому что дѣйствительно она еще болѣе привередлива, повидимому, чѣмъ самая легчайшая изъ дочерей Евы. Если бы мы не знали всѣхъ вліяній, которымъ она подвергается, то мы могли бы принять ее за живое существо, которое, вовсе не желая подчиняться единственно только влеченію къ своему законному солнцу, дѣлаетъ все, что только можетъ, чтобъ освободиться отъ него и измѣнить свой путь, хотя конечно не на столько отдалиться отъ него, чтобы лишиться всѣхъ выгодъ, связанныхъ съ ея положеніемъ...

Но эти неправильности еще ничего не значатъ.

Мы видѣли (стр. 29 рис. 17), что путь, описываемый землею вокругъ солнца, не круговой, а эллиптическій. И вотъ видъ этого земного пути не бываетъ постоянно одинъ и тотъ же; эллипсъ этотъ оказывается то болѣе, то менѣе вытянутымъ. Въ настоящее время эксцентричность земного пути составляетъ 168 десятимилліонныхъ; сто тысячъ лѣтъ тому назадъ она была почти втрое больше: 473 десятимилліонныхъ. Черезъ 24000 лѣтъ она напротивъ дойдетъ до своей наименьшей величины, до 33 десятимилліонныхъ, такъ что земная орбита сдѣлается почти точнымъ кругомъ. Послѣ этого эксцентричность начнетъ снова возрастать. Такое измѣненіе вида эллипса можно разсматривать какъ *седьмое* движеніе, испытываемое землею въ ея вѣковѣчныхъ судьбахъ. Черезъ 24000 лѣтъ не будетъ, можно сказать, у нея ни перигелія, ни афелія, такъ какъ планета будетъ почти на такомъ же разстояніи отъ солнца въ первой точкѣ, какъ и во второй. Это измѣненіе вида пути, пробѣгаемаго нашей планетой вокругъ освѣщающаго и согрѣвающаго ее мірового очага, оказываетъ замѣтное съ теченіемъ вѣковъ вліяніе на времена года и климаты.

Восьмое движеніе, производимое общимъ вліяніемъ планетъ, поворачиваетъ большую ось земной орбиты, идущую отъ перигелія къ афелію, и вертитъ ее вдоль этой орбиты, такъ что эта большая ось и двухъ годовъ сряду не остается въ томъ же самомъ направленіи. За четыре тысячи лѣтъ до нашей эры земля приходила къ перигелію 9 сентября с. ст., т. е. въ день осенняго равнодѣйствія; въ 1250 году нашей эры она являлась сюда въ день зимняго солнцестоянія, 9 декабря. Тогда наши зимы случались въ той части эллипса, что всего ближе къ солнцу, и потому были не такъ холодны, какъ могли бы быть; но въ то же время и наши лѣта, случаясь при положеніи земли въ отдаленнѣйшей части ея пути, были не столь теплы, какъ могли бы быть. Такъ какъ разница между разстояніемъ отъ солнца въ перигелѣ и афелѣ составляетъ около 4 милліоновъ верстъ, причемъ разность въ количествѣ получаемаго тепла достигаетъ одной пятнадцатой, то это измѣненіе дѣйствительно должно оказывать вліяніе на времена года. Нынѣ земля бываетъ въ перигелѣ 20 декабря (1 января), такъ что наши зимы стремятся сдѣлаться холоднѣе, а лѣта теплѣе. Въ 11900 г. наши лѣта будутъ самыя жаркія, а зимы самыя холодныя изъ всѣхъ возможныхъ. Но мы знаемъ, что каждый годъ разныя мѣстныя причины производятъ значительныя вліянія на температуру. Наконецъ въ 17000 году перигелій возвратится въ точку, гдѣ онъ находился за четыре тысячи лѣтъ до христіанской эры, т. е. въ точку осенняго равноденствія. Этотъ циклъ обнимаетъ 21000 лѣтъ.—Многіе геологи полагали, что этому періоду соотвѣтствуетъ возникновеніе материковъ и обновленіе земного шара; но это—только гипотеза.

Ко всѣмъ этимъ условіямъ нужно прибавить теперь еще то, которое производится притяженіемъ различныхъ планетъ, смотря по ихъ положенію относительно

земли. Всѣ тѣла притягиваются взаимно прямо пропорціонально ихъ вѣсу и въ обратномъ отношеніи съ квадратомъ ихъ взаимнаго разстоянія (т. е. съ разстояніемъ, умноженнымъ на само себя). Юпитеръ, находясь на 580 милліонахъ верстъ отъ насъ, оказываетъ вліяніе на нашъ шаръ и отклоняетъ его въ сторону; земля какъ будто пріостанавливается на своемъ пути и выступаетъ къ нему, чтобъ привѣтствовать его при встрѣчѣ — правда немного, всего лишь на нѣсколько аршинъ, но все-таки такое замѣшательство въ ея движеніи есть постоянно, и оно еще измѣняется, такъ что вліяніе на насъ оказываютъ не только Юпитеръ, Венера, Сатурнъ, Марсъ, но даже и самыя отдаленныя и самыя слабыя свѣтила. Это девятая неправильность, вносимая въ движеніе земли; она извѣстна подъ названіемъ *возмущеній*.

Когда всѣ планеты находятся вмѣстѣ съ одной стороны солнца, онѣ притягиваютъ къ себѣ это свѣтило и смѣщаютъ его съ геометрическаго фокуса, такъ что его центръ тяжести не совпадаетъ болѣе съ центромъ фигуры солнечнаго шара. А такъ какъ земля кружится изъ года въ годъ именно около центра тяжести, а не около центра фигуры солнца, то отсюда возникаетъ новое усложненіе—*десятое* по счету въ эллиптическомъ движеніи нашей планеты вокругъ солнца. Этотъ центръ тяжести, около котораго кружится ежегодно земля, часто оказывается внѣ солнечнаго шара.

Вотъ рядъ доводовъ, безъ сомнѣнія, нѣсколько техническаго свойства, и я боюсь, какъ бы слова мои не оказались столь же лишенными всякихъ украшеній, какъ «рѣчь какого нибудь академика», по выраженію Альфреда Мюссе. Я нѣсколько опасаюсь, какъ бы мнѣ, даже на этихъ первыхъ страницахъ моей книги, не оказаться въ положеніи строгаго академика Берту, объясненія котораго по часовому искусству отличались большою ученостью, но—надо сказать правду—были скучноваты. Бѣда, если мои читатели послѣдуютъ примѣру слушателей Берту въ Институтѣ! Однажды, когда этотъ знаменитый часовщикъ излагалъ свою теорію часового «спуска», одинъ изъ раздраженныхъ ученыхъ написалъ слѣдующее четверостишіе:

Berthoud, quand de l'échappement
Tu nous traces la theorie,
Heureux qui peut adroitement
S'échapper de l'Academie!

(Когда ты, Берту, начнешь разводить свою теорію спуска, счастливъ тотъ, кто съумѣетъ ловко «спуститься» изъ академіи). Онъ передалъ записку своему сосѣду и вышелъ. Тотъ, выведенный изъ терпѣнія подобно первому, прочиталъ записку и воспользовался добрымъ совѣтомъ, такъ что мало по малу въ залѣ образовалась совершенная пустыня. Въ ней остались только лекторъ да предсѣдатель съ секретаремъ, величіе которыхъ не позволяло имъ оставить своихъ креселъ!

Что касается до насъ, старающихся узнать дѣйствительное состояніе нашего міра, то весьма важно было начать съ изслѣдованія положенія земли въ пространствѣ и съ ея движеній. Названія этихъ движеній, не совсѣмъ понятныя пока, будутъ объяснены въ слѣдующихъ главахъ, такъ что, надѣемся, у читателя не останется потомъ и тѣни сомнѣнія.

Но мы еще не покончили съ движеніями нашего міра, и должны объяснить здѣсь также *одиннадцатое* движеніе земли, гораздо болѣе важное и значительное по размѣрамъ, чѣмъ всѣ предыдущія вмѣстѣ, такъ какъ оно представляетъ настоящее звѣздное движеніе нашего солнца съ землею и всѣми планетами въ безконечномъ пространствѣ.

Солнце не остается неподвижнымъ среди пространства. Оно куда-то идетъ

вмѣстѣ съ землею и со всѣми своими планетами. Объ этомъ узнали по движенію звѣздъ. Когда мы ѣдемъ по желѣзной дорогѣ, летимъ на этомъ новомъ Пегасѣ современнаго знанія по обширнымъ равнинамъ, на которыхъ разстилаются передъ нами поля, луга, рощи, мелькаютъ передъ глазами холмы и деревни, мы замѣчаемъ, что все это бѣжитъ отъ насъ въ противоположную сторону. И вотъ, внимательно наблюдая звѣзды, мы открываемъ подобное же явленіе на небѣ. Намъ кажется, что всѣ звѣзды не только обладаютъ движеніями, но и стремятся повидимому къ извѣстной части неба, именно той, что остается за нами; съ той и съ другой сто-

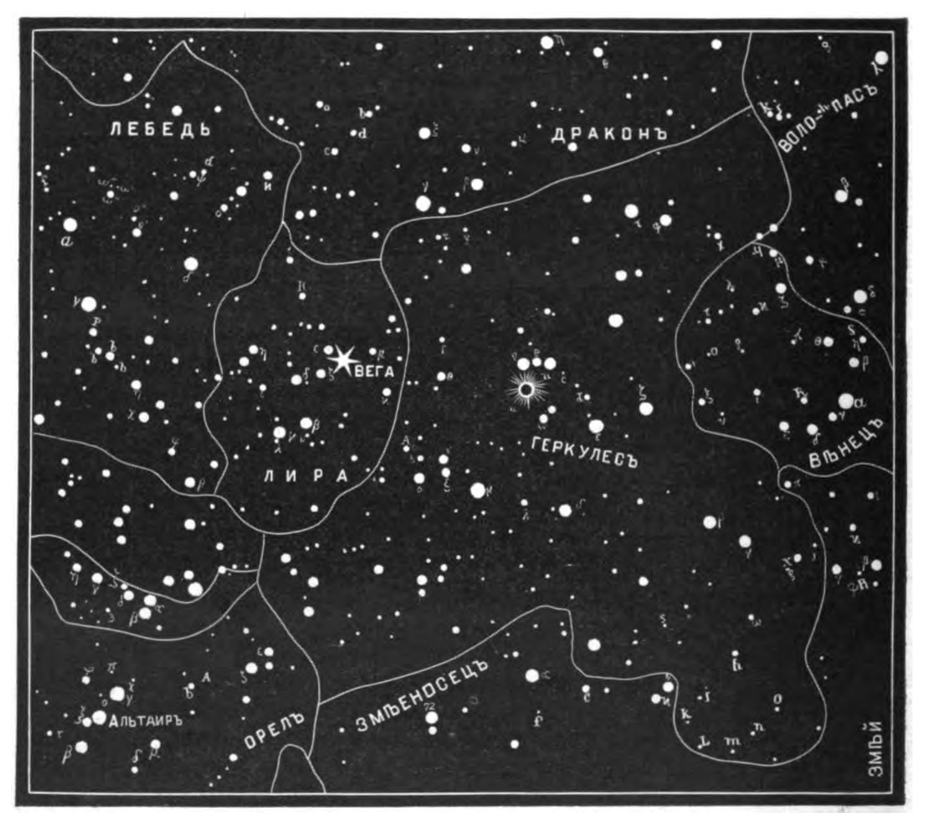


Рис. 31.—Область неба, въ которую переноситъ насъ одиннадцатое движеніе земли.

роны онѣ какъ будто бѣгутъ мимо насъ, между тѣмъ какъ созвѣздія, приходящіяся впереди насъ, какъ будто увеличиваются, точно раздвигаются, чтобъ пропустить насъ. Вычисленіе показало, что эти кажущіяся измѣненія въ положеніи звѣздъ происходятъ отъ поступательнаго движенія солнца впередъ, уносящаго съ собою землю и всѣ планеты въ ту область неба, гдѣ мы видимъ созвѣздіе Геркулеса. Мы несемся въ эти невѣдомыя страны неба со скоростью, которую трудно опредѣлить въ точности, но повидимому она простирается отъ 500 до 800 милліоновъ верстъ въ годъ или отъ 80 до 100 милліоновъ географическихъ миль. Мы покидаемъ ту область неба, гдѣ блеститъ величественный Сиріусъ, и приближаемся къ странамъ, изъ которыхъ смотрятъ на насъ звѣзды Лиры и Геркулеса. Съ тѣхъ поръ какъ

существуетъ на свѣтѣ земля, она еще ни разу не проходила по прежнему своему пути въ безпредѣльныхъ безднахъ неба.

Въ ясную лѣтнюю ночь, когда небо предстанетъ предъ вами во всей своей красѣ, со всѣми безчисленными звѣздами, какъ будто задумчиво смотрящими на васъ изъ темной глубины пространства, отыщите самую яркую изъ нихъ Вегу въ созвѣздіи Лиры, сіяющую на самомъ краю млечнаго пути. Неподалеку отъ нея, на бѣловатомъ фонѣ раскинулось въ видѣ огромнаго креста созвѣздіе Лебедя. А по другую сторону отъ Веги, на нѣкоторомъ разстояніи, рисуется на небѣ Сѣверный Вѣнецъ, который легко узнать по его виду: онъ состоитъ изъ шести главныхъ звѣздъ, расположенныхъ ввидѣ вѣнка съ яркой жемчужиной по срединѣ.

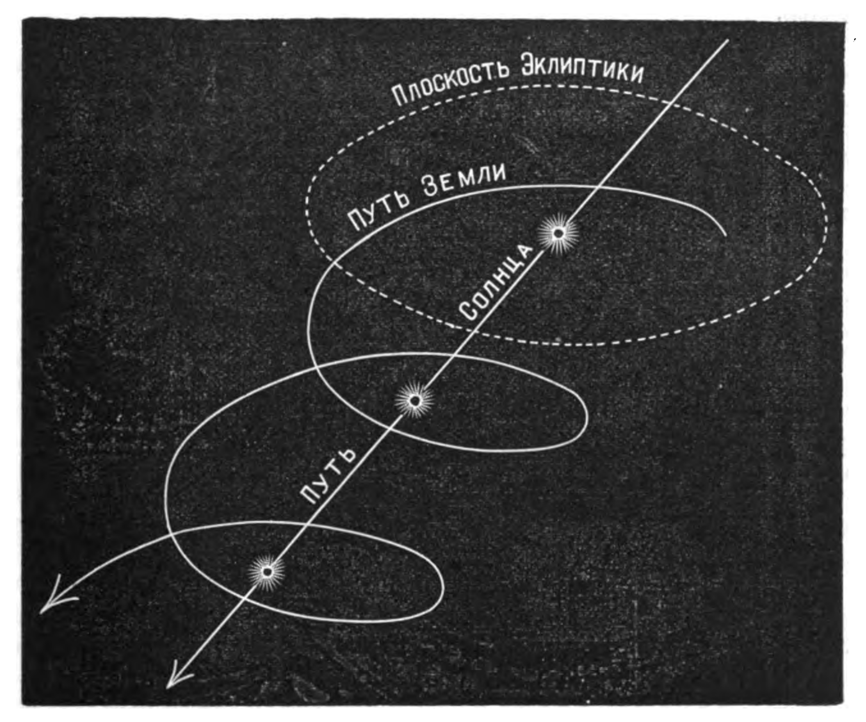


Рис. 32.—Винтообразная линія паденія земли въ пространствѣ.

Такъ вотъ, между Вегой и Вѣнцомъ (рис. 31) вы увидите много звѣздъ 3-й и 4-й величины. Всѣ онѣ принадлежатъ созвѣздію Геркулеса, и тутъ-то и находится точка, къ которой несемся мы по волѣ судьбы, управляющей всѣми мірами. Если наше движеніе постоянно будетъ совершаться все по прямой линіи, то черезъ нѣсколько милліоновъ лѣтъ мы достигнемъ наконецъ небесныхъ странъ, освѣщаемыхъ лучами этихъ далекихъ солнцъ.

Мнѣ очень бы хотѣлось представить себѣ это наше непрестанное паденіе въ безпредѣльномъ пространствѣ. Такъ какъ во вселенной нѣтъ ни верха, ни низа, то чтобы лучше уяснить себѣ наше передвиженіе между звѣздами и представить наше положеніе относительно главной плоскости всей солнечной системы, мы можемъ принять за такую плоскость сравненія или исхода—самую эклиптику. Такъ какъ всѣ планеты и ихъ спутники кружатся около солнца въ зодіакальной полосѣ лишь

съ очень небольшимъ наклономъ къ эклиптикѣ, то мы можемъ задать себѣ вопросъ, какимъ образомъ вся эта планетная система, похожая на плоскій кружокъ, переносится въ пространствѣ: летитъ ли она ребромъ, по продолженію ея плоскости, такъ сказать, въ направленіи своего собственнаго горизонта, падаетъ ли плашмя, или наконецъ летитъ какъ нибудь косо? Конечно на это можно отвѣтить, что когда падаешь, такъ все равно какъ не упасть—пластомъ или косо. Но тѣмъ не менѣе это все-таки любопытно. Итакъ, если мы будемъ считать плоскость эклиптики за горизонтальную, такъ что полюсъ ея придется вверху надъ нашею головою, то тогда намъ не трудно будетъ представить себѣ линію нашего паденія въ пространствѣ—дѣйствительнаго паденія, потому что вѣдь это движеніе производится тяжестью.

Оказывается, что точка, къ которой мы несемся, составляетъ съ полюсомъ эклиптики уголъ въ 38 градусовъ. Направленіе, по которому несется въ пространствѣ солнечная система, представлена на рисункѣ 37 большою прямою стрѣлкою; такъ что мы падаемъ не плашмя и не ребромъ по направленію плоскости планетно-солнечнаго кружка орбитъ, но летимъ надъ зіяющими безднами безконечности косвенно, описывая, подобно коршуну въ воздухѣ, громадные круги спирали или винта и несясь съ огромной скоростью къ какой-то никогда недостижимой цѣли.

И такъ, вотъ въ какомъ видѣ представляется намъ уранографія земли: суточное вращеніе около оси, годовое обращеніе около солнца, предупрежденіе равноденствій, мѣсячное движеніе земли около земно-луннаго центра тяжести, нутація, качаніе эклиптики, измѣненіе вида эллиптическаго пути, перемѣщеніе перигелія, планетныя возмущенія, перемѣщеніе центра тяжести солнечной системы, передвиженіе всей этой системы въ пространствѣ, наконецъ неизвѣстныя пока дѣйствія звѣздъ—все это заставляетъ подпрыгивать во всѣхъ направленіяхъ нашъ маленькій земной шаръ, быстро кружащійся въ пространствѣ и совершенно теряющійся среди тьмы міровъ, солнцъ и міровыхъ системъ, наполняющихъ великія бездны небесъ. Изученіе земли заставило насъ познакомиться съ небомъ и дало намъ почувствовать, что даже въ этомъ микроскопическомъ атомѣ, на которомъ мы обитаемъ, проявляются слѣды Безконечнаго.

Эти понятія составляютъ существенное основаніе новѣйшей астрономіи, такъ что мы теперь сдѣлали первый и самый трудный шагъ въ точномъ познаніи Вселенной.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

Земля, какъ планета и міръ.

Теоретическое и практическое доказательство движенія нашего шара.—Жизнь на землѣ.

Мудрецъ не утверждаетъ ничего такого, чего онъ не могъ бы доказать, говоритъ старая пословица. Астрономія — самая точная изъ наукъ. Все, чему она учитъ, безусловно строго доказано, такъ что можетъ оспариваться развѣ лишь тѣмъ, кто не хочетъ дать себѣ труда, или лучше удовольствія, ознакомиться съ основными истинами этой дивной науки.

Безъ сомнѣнія существуютъ доказательства, принадлежащія къ области высшей математики, которыхъ не возможно сдѣлать общепонятными. Но, къ великому счастію и торжеству здраваго смысла, основныя доказательства положенія земли въ

пространствѣ и особенностей ея движеній могутъ быть изложены въ совершенно доступномъ для всѣхъ видѣ и могутъ быть поняты столь же легко, какъ и самыя обыденныя разсужденія, не лишенныя лишь здраваго смысла. Это именно мы и постараемся сдѣлать на слѣдующихъ страницахъ. Но прежде всего намъ необходимо составить себѣ ясное понятіе о томъ, что есть въ дѣйствительности, и ознакомиться съ нашимъ земнымъ отечествомъ какъ съ планетой и какъ съ міромъ.

«Что бы тамъ ни говорили астрономы, писалъ въ 1815 году членъ французской академіи и не лишенный таланта писатель Мерсіе — имъ никогда не удастся увѣрить меня, что я верчусь какъ цыпленокъ на вертелѣ». Однако это личное мнѣніе остроумнаго автора *Парижскихъ картинъ* не помѣшало землѣ вертѣться, потому что волей-неволей вертѣться мы должны.

Я и теперь еще знаю не мало людей, повидимому образованныхъ, которые сомнѣваются въ движеніи земли, и по той или другой причинѣ воображаютъ, что астрономы вѣдь могутъ ошибаться, что система Коперника доказана не лучше, чѣмъ система Птоломея, и что въ будущемъ наука можетъ достигнуть такихъ успѣховъ, что наши теперешнія представленія будутъ такъ же опровергнуты, какъ это сдѣлала новѣйшая наука съ древними представленіями. Но, безъ сомнѣнія, думающіе такъ не потрудились основательно разобрать этого вопроса. Поэтому весьма важно во всѣхъ отношеніяхъ соединить въ одно цѣлое *всѣ положительныя доказательства движеній земли, какими мы теперь обладаемъ*.

Я не позволю себѣ обижать моихъ читателей, настаивая на доказательствахъ шарообразности земли. Уже триста лѣтъ наши корабли ходятъ вокругъ Свѣта, и теперь мы объѣхали нашу землю почти во всѣхъ направленіяхъ, а кругосвѣтное путешествіе нынѣ можетъ сдѣлать всякій желающій. Мы измѣрили величину земли и опредѣлили строго ея геометрическую форму самыми общеизвѣстными способами; начала географіи преподаются теперь всюду, такъ что никто не можетъ уже сомнѣваться въ томъ, что наша земля кругла, какъ шаръ.

Главнѣйшая трудность, еще и теперь мѣшающая многимъ допустить, что наша земля можетъ висѣть въ пространствѣ подобно воздушному шару, совершенно уединенно, безъ всякой точки опоры — происходитъ отъ невѣрнаго пониманія того, что такое значитъ падать. Исторія древней астрономіи показываетъ намъ, съ какимъ глубокимъ безпокойствомъ смотрѣли на эту уединенность земли первые наблюдатели, начинавшіе понимать истинное положеніе дѣла и не видѣвшіе никакихъ средствъ помѣшать *паденію* этого страшно тяжелаго тѣла, служащаго намъ жилищемъ. Первые халдейскіе философы представляли себѣ землю пустой внутри и подобной громадному судну, которое могло такимъ образомъ плавать и держаться надъ воздушными безднами. Древнѣйшіе греки представляли ее себѣ покоющеюся на столбахъ, а по мнѣнію древнихъ египтянъ она опиралась, какъ мы уже замѣтили, на спины четырехъ слоновъ; сами слоны стояли на огромной черепахѣ, черепаха же плавала въ морѣ... Иные думали, что земля держится на подшипникахъ или подушкахъ, въ которыя упираются концы ея оси вращенія; другіе же полагали, что она безпредѣльно простирается въ глубь подъ нашими ногами. Очевидно, что всѣ эти представленія могли возникнуть именно вслѣдствіе ложнаго представленія о томъ, что значитъ падать. Чтобы освободиться отъ этого древняго заблужденія, необходимо знать, что *паденіе состоитъ въ притяженіи къ какому нибудь центру*. Всѣ предметы, расположенные вокругъ земного шара, направляются при своемъ паденіи къ его центру, къ которому обращены также и всѣ отвѣсныя линіи во всѣхъ мѣстахъ на земной поверхности. Земной шаръ притягиваетъ къ себѣ все подобно магниту. Поэтому бояться того, какъ бы земля не упала — просто не имѣетъ смысла.

Куда въ самомъ дѣлѣ могла бы она упасть? Для этого нужно, чтобы ее притягивало какое нибудь другое тѣло, болѣе сильное, чѣмъ она. Всѣ отвѣсы, какъ мы сказали, направлены къ центру земли. Если мы представимъ себѣ рядъ людей, разставленныхъ кругомъ земли съ отвѣсами въ рукахъ, то всѣ эти отвѣсы, показывая направленіе, по которому совершается паденіе, будутъ обращены къ центру земли, который и будетъ *низомъ*, между тѣмъ, какъ надъ головами всѣхъ этихъ людей будетъ *верхъ* (рис. 33), а вверхъ падать нельзя. Итакъ, когда мы разсматриваемъ нашъ земной шаръ уединенно висящимъ въ пространствѣ, то это отнюдь не даетъ повода къ возраженіямъ, въ основѣ которыхъ лежитъ опасеніе за то, какъ бы земля куда-то не упала. *Во вселенной нѣтъ ни верха, ни низа*. Если бы, кромѣ земли, въ пространствѣ не было ничего, то она вѣчно оставалась бы въ той же точкѣ, въ которой она появилась вначалѣ, и никоимъ образомъ не могла бы сдвинуться съ нея.

Разберемъ теперь вопросъ о движеніи. Мы видимъ, что всѣ свѣтила кружатся около земли въ 24 часа. Но можно сдѣлать только два предположенія: или дѣйствительно всѣ они вертятся вокругъ земли съ востока на западъ, или, напротивъ, земной шаръ повертывается около самого себя съ запада на востокъ. Въ обоихъ случаяхъ видимыя явленія останутся для насъ совершенно одинаковыми, если принять во вниманіе, что перемѣщеніе небесныхъ тѣлъ, не участвующихъ въ движеніи земли, представляется единственнымъ признакомъ такого движенія, такъ какъ нашъ эѳирный корабль не наталкивается ни на малѣйшее препятствіе въ своемъ движеніи. Если бы, напримѣръ, человѣкъ, плывущій на суднѣ по теченію рѣки, никогда не выходилъ изъ него, родился на немъ и получилъ воспитаніе, имѣвшее цѣлью внушить ему, что все кажущееся существуетъ на самомъ дѣлѣ, и что берега, деревья, холмы и пригорки, какъ онъ видитъ, дѣйствительно передвигаются, медленно проходя мимо него съ обѣихъ сторонъ, то такой человѣкъ лишь съ крайнимъ трудомъ могъ бы разубѣдиться въ своемъ мнѣніи, и всевозможныя разсужденія не могли бы доказать ему непосредственно его заблужденія. Ему необходимо было бы подумать нѣкоторое время, чтобы дойти до пониманія того, что напримѣръ деревни не могутъ двигаться.

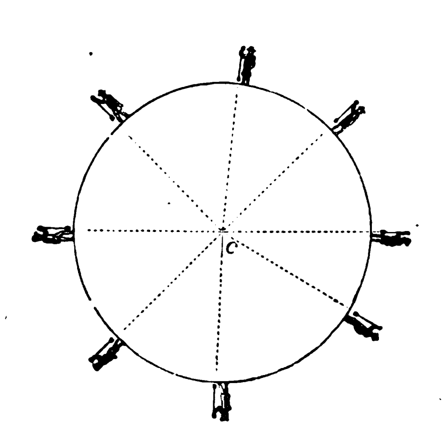


Рис. 33.—На всемъ земномъ шарѣ падающія тѣла направляются къ его центру.

Какимъ же образомъ мы, пловцы, носящіеся на своемъ нерукотворенномъ кораблѣ—земномъ шарѣ, могли бы достигнуть увѣренности на этотъ счетъ и узнать навѣрное, небо ли вращается въ самомъ дѣлѣ около земли, или это наша земля вертится вокругъ себя?

Въ первомъ случаѣ намъ пришлось бы допустить вотъ что: самое близкое къ намъ свѣтило, луна, отстоитъ отъ насъ на 360 тысячъ верстъ. Ей въ 24 часа пришлось бы пробѣжать окружность въ 720 тысячъ верстъ въ діаметрѣ, т. е. сдѣлать 2 милліона 270 тысячъ верстъ. Для этого ей нужно было бы бѣжать съ быстротою 94 тысячъ верстъ въ часъ, т. е. 1.500 верстъ въ минуту или 26 верстъ въ секунду... Относительно разстоянія луны никакихъ сомнѣній быть не можетъ: оно измѣрено путемъ тріангуляціи и извѣстно точнѣе, чѣмъ разстояніе Парижа отъ Рима... Но все это еще ничего не значитъ.

Солнце удалено отъ насъ на 139 милліоновъ верстъ, и ему въ 24 часа пришлось бы пробѣжать окружность въ 870 милліоновъ верстъ, чтобы обернуться около земли. Оно должно бы было для этого летѣть со скоростью 36 милліоновъ верстъ въ часъ, или 605 тысячъ верстъ въ минуту, или 10 тысячъ верстъ въ секунду! Ока-

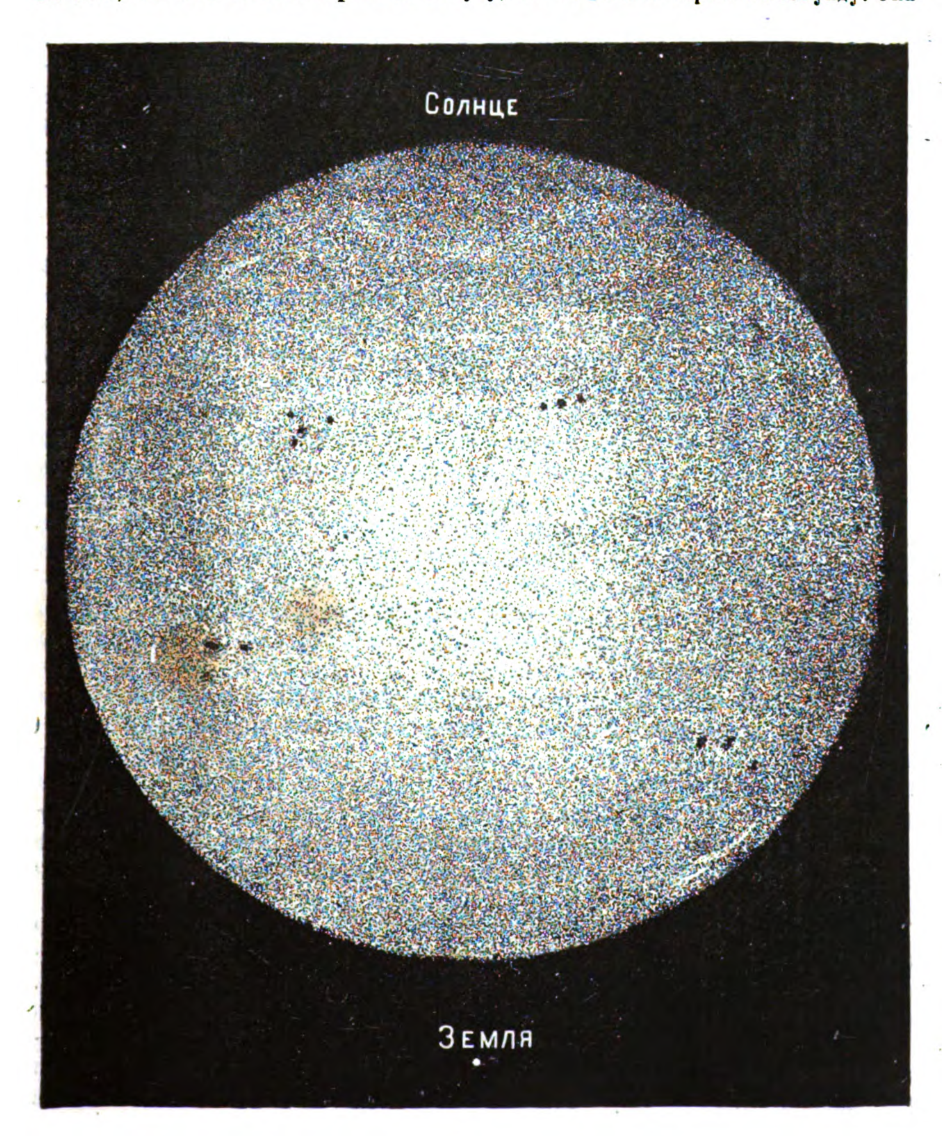


Рис. 34.—Сравнительная величина солнца и земли.

зывается, что оно должно бы было втеченіе сутокъ пробѣжать такой же путь, какой земля наша проходитъ въ цѣлый годъ. И это свѣтило въ 1.300.000 разъ больше земли! Логическая невѣроятность такого предположенія, равно какъ и механическая его невозможность, сдѣлается сразу понятной при одномъ взглядѣ на рисунокъ 35,

который мы помѣщаемъ здѣсь, предупреждая тѣмъ наше послѣдующее изученіе солнца. Этотъ рисунокъ въ точности представляетъ размѣры нашего дневного свѣтила въ сравненіи съ величиною земли, такъ что ничего болѣе краснорѣчиваго сказать по этому вопросу нельзя. Діаметръ солнца въ 108 разъ превышаетъ поперечникъ земного шара, а что касается до разстоянія отъ насъ этого свѣтила, то оно измѣрено шестью различными, независящими другъ отъ друга, способами. Взглянувъ на столь поразительную разницу въ размѣрахъ, никто изъ обладающихъ простѣйшимъ здравымъ смысломъ не допуститъ и мысли о томъ, чтобы солнце могло кружиться около земли. Вѣдь это, по выраженію Бержерака, дѣйствительно значило бы то же, что воткнувъ жаворонка на вертелъ съ цѣлью его изжарить, вертѣть не вертелъ передъ печью, а заставить вертѣться около неподвижнаго жаворонка и печь, и кухню, и самый домъ съ цѣлымъ городомъ.

Планеты, разстоянія которыхъ равнымъ образомъ опредѣлены теперь съ математическою точностью, также участвуютъ въ суточномъ движеніи. Поэтому онѣ должны бы были летѣть въ пространствѣ съ еще болѣе невообразимою быстротою. Послѣдняя изъ извѣстныхъ древнимъ планетъ, Сатурнъ, удаленная отъ насъ въ 9 съ половиной разъ болѣе солнца, принуждена была бы, чтобы обернуться въ 24 часа около земли, описать окружность въ $7^1/_2$ милліардовъ верстъ длиной и накаливать пространство, летя со скоростью болѣе 75.000 верстъ въ секунду!

Послѣдняя изъ извѣстныхъ намъ теперь планетъ, Нептунъ, съ тою же цѣлью должна была бы пробѣгать въ сутки 26 милліардовъ верстъ, или 1.095 милліоновъ верстъ въ часъ!

А звѣзды? Самая близкая изъ нихъ отстоитъ отъ насъ въ 275.000 разъ дальше солнца, т. е. находится на разстояніи 38 билліоновъ верстъ. Чтобы обернуться около земли въ 24 часа, этой звѣздѣ нужно бы было, въ такой промежутокъ времени, пробѣжать кругъ въ 240 билліоновъ верстъ длиной. Ея скорость при этомъ должна бы быть *2.750 милліоновъ верстъ въ каждую секунду!* И это еще самая близкая къ намъ звѣзда!

Сиріусъ, отстоящій отъ насъ гораздо дальше, долженъ былъ бы описывать свой невообразимый кругъ около насъ съ быстротою еще несравненно болѣе баснословною! Звѣзда Капелла, находящаяся на разстояніи 270 билліоновъ верстъ, должна была бы летѣть со скоростью болѣе 30 милліардовъ верстъ въ секунду! и проч., и проч. А между тѣмъ всѣ остальныя безчисленныя звѣзды отстоятъ отъ насъ несравненно далѣе, находясь на всевозможныхъ разстояніяхъ въ безпредѣльномъ пространствѣ. И всѣ они неисчислимо больше и тяжелѣе нашей земли. А ихъ до безконечности много!

Итакъ, вотъ двѣ гипотезы: приходится или заставить весь міръ кружиться около насъ, или предположить, что только нашъ земной шаръ вращается около себя самого и тѣмъ избавляетъ всю вселенную отъ такой совершенно непостижимой работы.

Когда посмотришь на безпредѣльный просторъ небесъ, занятыхъ столькими милліонами звѣздъ, удаленныхъ на самыя невообразимыя разстоянія, когда подумаешь о ничтожности размѣровъ земли въ сравненіи со всѣми этими безмѣрными разстояніями, тогда ясно начинаешь понимать невозможность того, чтобы все это могло одновременно, равномѣрно, правильно и постоянно кружиться въ 24 часа около такого атома, какъ земля. Это суточное движеніе всѣхъ свѣтилъ въ 24 часа вокругъ насъ представляетъ гипотезу не только мало вѣроятную, но прямо надо сказать—нелѣпую; и нужно быть слѣпымъ, чтобъ допустить подобную мысль. Но кромѣ того, всѣ планеты, находящіяся на столь различныхъ разстояніяхъ и обладающія столь разнообразными движеніями, всѣ эти кометы, которыя повидимому

не имѣютъ никакого сходства съ другими небесными тѣлами, еще болѣе усложняютъ дѣло. Всѣ эти тѣла, независящія другъ отъ друга, находящіяся одни отъ другихъ на разстояніяхъ, едва доступныхъ нашему воображенію, должны были бы такимъ образомъ до такой степени согласовать и объединить свои движенія, чтобы ежедневно обращаться вмѣстѣ, какъ одно цѣлое, около нѣкоторой оси, которая и сама-то не остается неподвижною! Уже самая эта одинаковость движеній столькихъ тѣлъ, до такой степени различныхъ между собою во всѣхъ отношеніяхъ, уже одно это должно было показать всякому мыслящему человѣку, что въ этихъ движеніяхъ нѣтъ ничего дѣйствительнаго; и если хорошенько обдумать это явленіе, то оно окажется наилучшимъ доказательствомъ вращенія земли, не допускающимъ ни малѣйшаго возраженія и не оставляющимъ ни тѣни сомнѣнія въ справедливости этого.

Прибавимъ къ этому, что всѣ эти свѣтила въ милліоны разъ больше земли, что они не соединены между собою никакою связью, что они не прикрѣплены къ какому-то твердому небесному своду, вмѣстѣ съ которымъ могли бы двигаться; что они размѣщены въ пространствѣ на самыхъ разнообразныхъ разстояніяхъ. Такая страшная сложность устройства небесъ уже сама собою будетъ громко говорить о томъ, что ея въ дѣйствительности нѣтъ и что она механически невозможна.

Всѣхъ этихъ нелѣпостей легко избѣгнуть, если предположить, что маленькій земной шаръ, на которомъ живемъ мы, просто поворачивается самъ около себя въ 24 часа. Даже при отсутствіи прямыхъ доказательствъ, въ которыхъ на самомъ дѣлѣ, какъ мы увидимъ, недостатка нѣтъ, вопросъ этотъ рѣшается простымъ здравымъ смысломъ. Вращаясь вокругъ себя, земля заставляетъ какой нибудь городъ, лежащій на ея экваторѣ, пробѣжать въ 24 часа 37 тысячъ верстъ, т. е. сдѣлать 218 саженъ въ секунду; для Парижа эта скорость только 143 сажени въ секунду, и она уменьшается все болѣе и болѣе, по мѣрѣ приближенія къ полюсу, т. е. по мѣрѣ уменьшенія величины пробѣгаемыхъ круговъ.

Съ другой стороны аналогія прямо подтверждаетъ гипотезу движенія земли и изъ весьма вѣроятной дѣлаетъ ее совершенно несомнѣнной. Телескопъ показалъ намъ, что планеты представляютъ собою землеподобныя тѣла, вертящіяся около своихъ осей, что это вращательное движеніе совершается на ближайшихъ къ намъ планетахъ тоже въ 24 часа, а на отдаленныхъ—даже гораздо скорѣе. Такъ солнце оборачивается вокругъ себя въ 25 сутокъ, Марсъ— въ 24 часа, Юпитеръ—въ 10 часовъ и проч. Такимъ образомъ и простота, и аналогія говорятъ въ пользу движенія земли. Прибавимъ теперь еще, что это движеніе представляетъ безусловно необходимое требованіе всей небесной механики и есть слѣдствіе всѣхъ ея законовъ.

Одно изъ болѣе сильныхъ возраженій противъ такого движенія состояло въ слѣдующемъ: Если земля вертится подъ нашими ногами, то поднявшись на воздухъ и найдя средство продержаться въ немъ хоть нѣсколько секундъ, мы по истеченіи этого времени должны были бы упасть къ западу отъ той точки, надъ которою поднялись. Такъ, напримѣръ, тотъ, кто на экваторѣ нашелъ бы возможность неподвижно пробыть въ воздухѣ, не касаясь земли, только полминуты, упалъ бы послѣ этого въ 13 верстахъ къ западу отъ того мѣсто, гдѣ онъ былъ прежде. Это былъ бы превосходный способъ путешествовать, и Сирано де-Бержеракъ утверждалъ даже, что онъ воспользовался этимъ средствомъ, когда поднявшись на воздухъ въ шарѣ собственнаго изобрѣтенія, онъ черезъ нѣсколько часовъ спустился на землю не во Франціи, а въ Канадѣ. Иные мягкосердечные люди, какъ напримѣръ Бюшананъ, придавали тому же самому возраженію очень трогательную форму и говорили, что если земля вертится, то ласточка не осмѣлилась бы отлетѣть отъ своего гнѣзда, потому что она неизбѣжно потеряла бы изъ вида и его, и своихъ бѣдныхъ

птенцовъ... Читатель конечно уже отвѣтилъ на это возраженіе, если онъ подумалъ немного о томъ, что все принадлежащее землѣ, какъ уже мы сказали, участвуетъ въ ея вращательномъ движеніи и что нашъ земной шаръ увлекаетъ вмѣстѣ съ собою все до самыхъ крайнихъ предѣловъ атмосферы.

Когда мы играемъ въ кегли или на бильярдѣ, находясь на пароходѣ, быстро движущемся по гладкой поверхности большой рѣки или моря, то удары шаровъ происходятъ здѣсь съ одинаковою силою какъ въ томъ, такъ и въ другомъ направленіи, относительно хода судна; камень, брошенный съ высоты мачты движущагося парохода, падаетъ какъ разъ у основанія мачты—совершенно такъ же, какъ и на неподвижномъ пароходѣ. Движеніе судна передается и мачтѣ, и камню, и всему, что есть на этомъ плавучемъ жилищѣ; все на немъ движется съ тою же самою скоростью, какъ онъ. Среди океана лишь только сопротивленіе этой безпредѣльной водной равнины, разсѣкаемой кораблемъ, позволяетъ пловцамъ обнаружить его движеніе. То же самое надо сказать о движеніи по желѣзной дорогѣ и на воздушномъ шарѣ. Но такъ какъ земля не встрѣчаетъ никакого посторонняго препятствія, то въ природѣ совершенно нѣтъ ничего, что могло бы какимъ нибудь образомъ—своимъ сопротивленіемъ, движеніемъ, или ударомъ, дать намъ замѣтить движеніе земли. Это движеніе обще всѣмъ тѣламъ на землѣ; сколько бы они ни поднимались на воздухъ, они впередъ получили и несутъ съ собою движеніе нашего шара, его направленіе, его скорость, и находясь на какой угодно высотѣ въ атмосферѣ, продолжаютъ двигаться такъ-же, какъ и земля.

Недавно былъ придуманъ особый приборъ, такъ называемая машина Штейна, наглядно представляющая это сложеніе движеній. Небольшая колясочка катится по полу комнаты съ значительною быстротою. Въ коляскѣ имѣется чашечка, на днѣ которой лежитъ шарикъ по-верхъ пружины. Во время движенія пружинка сама собою приходитъ въ дѣйствіе, и шарикъ летитъ на воздухъ, когда колясочка быстро движется. Шарикъ поднимается довольно высоко и затѣмъ падаетъ назадъ прямо въ чашечку, не смотря на то, что коляска движется; все происходитъ совершенно такъ, какъ и въ томъ случаѣ, когда приборъ остается на мѣстѣ. При этомъ оказывается, что шарикъ вмѣсто того чтобы подниматься и опускаться отвѣсно, описываетъ двѣ, косо расположенныя, кривыя линіи, именно двѣ вѣтви параболы—одну, когда поднимается надъ коляской,—другую, когда падаетъ на коляску обратно, причемъ все время не перестаетъ ее сопровождать. Такимъ образомъ траекторія шарика оказывается состоящей изъ двухъ движеній—изъ горизонтальнаго, сообщаемаго шарику движеніемъ коляски, и вертикальнаго снизу вверхъ, производимаго дѣйствіемъ пружины, такъ что шарикъ каждый моментъ движется по діагонали параллелограмма, построеннаго на этихъ направленіяхъ.

Наѣздница въ циркѣ, несясь на быстро скачущей лошади, продѣлываетъ то же самое: подпрыгнувъ вверхъ надъ своимъ пегасомъ, она продолжаетъ нестись вмѣстѣ съ нимъ и становится прямо на сѣдло, какъ будто лошадь остается неподвижной.

Справедливость этого закона хорошо повѣряется на аэростатѣ. Между прочимъ мнѣ припоминается одинъ случай, когда, пролетая надъ Орлеаномъ, я вздумалъ послать о себѣ извѣстіе въ одну изъ большихъ газетъ этого города. Я подождалъ, пока мы не достигли одного изъ бульваровъ, гдѣ были гуляющіе, и тогда бросилъ записку, привязавъ ее къ камню. Каково же было мое удивленіе, когда я увидѣлъ, что камень этотъ, опускаясь внизъ, оставался какъ будто подвѣшеннымъ къ нашей корзинкѣ—точно онъ скользилъ по веревкѣ, брошенной на землю! Шаръ летѣлъ довольно быстро, такъ что моя записка, вмѣсто того чтобъ упасть, гдѣ я разсчитывалъ, или хотя бы въ городѣ, попала въ Луару и въ ней потонула. Оказалось,

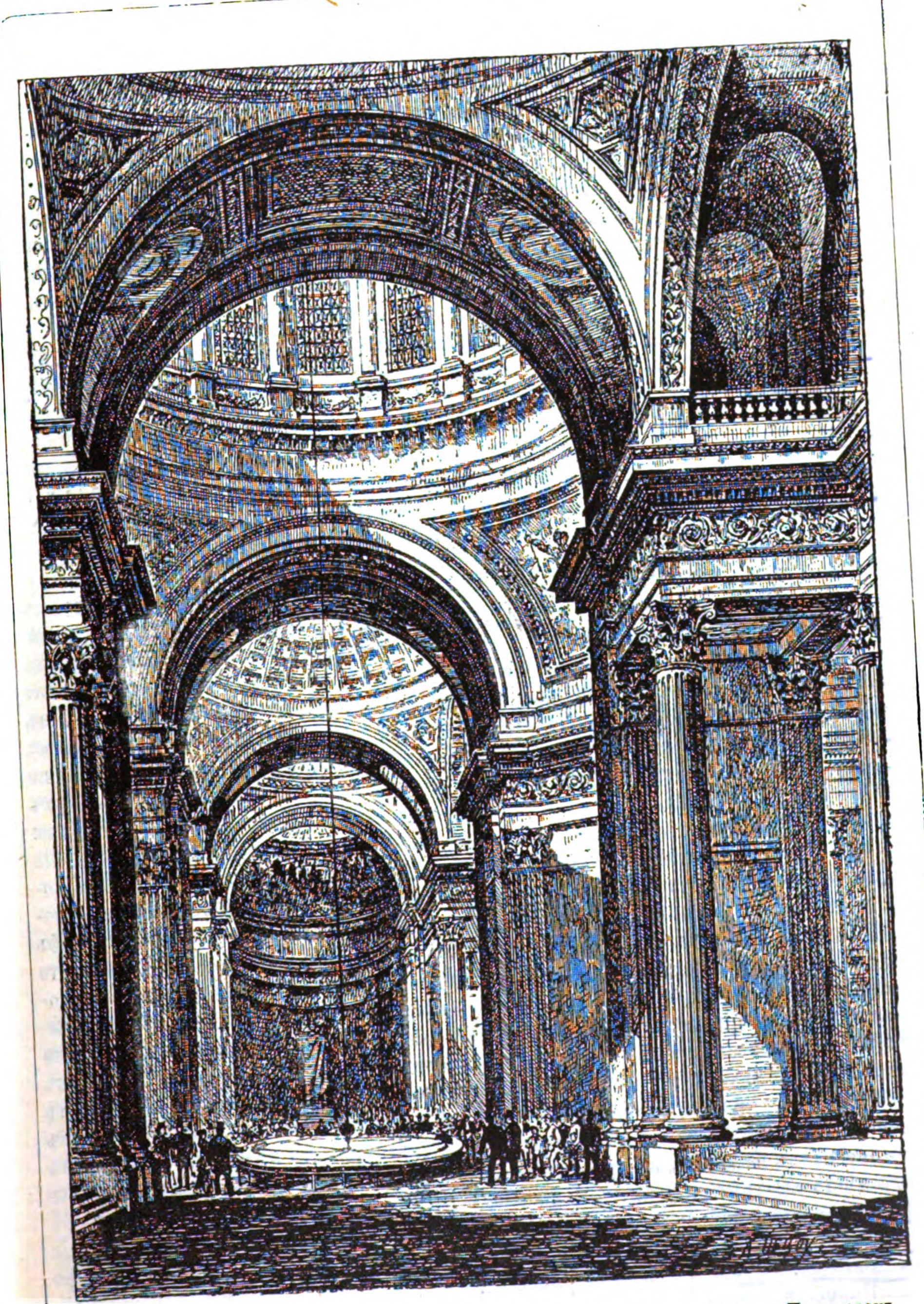


Рис. 35.—Опытное доказательство вращенія земли, произведенное Фуко въ Парижскомъ Пантеонѣ.

что я не подумалъ при этомъ объ одномъ изъ старыхъ вопросовъ, предложенныхъ мнѣ на моемъ баккалаврскомъ экзаменѣ, именно о независимости совмѣстныхъ движеній. По счастію нашъ шаръ, перелетѣвъ чрезъ Луару, благодаря начавшемуся вечеромъ уплотненію воздуха, спустился довольно низко, что позволило намъ окликнуть въ рупоръ одного изъ горожанъ, ѣхавшаго по дорогѣ къ Орлеану. Онъ не спѣша возвращался домой, сидя одинъ въ своей телѣжкѣ и понукая лошадку, бѣжавшую легкой рысью. Кругомъ было уже совсѣмъ темно. Съ колоколенъ окрестныхъ селеній доносились звуки колоколовъ... И вдругъ путникъ слышитъ голосъ съ неба! Онъ сначала былъ до такой степени изумленъ, что, казалось, не вѣрилъ собственнымъ ушамъ и глазамъ. Но лошадь остановилась и стояла, какъ вкопанная, такъ что мы имѣли достаточно времени, чтобъ сообщить ему о нашемъ пролетѣ, и на утро объ этомъ уже было напечатано во всѣхъ газетахъ.

Если выстрѣлить изъ пушки, обративъ ее прямо вверхъ, къ зениту, то ядро снова упало бы въ жерло пушки, хотя впродолженіе времени его восхожденія и нисхожденія пушка передвинется съ землею къ востоку на нѣсколько верстъ. Причина этого очевидна. Ядро, поднимаясь вверхъ, на воздухъ, ничего не теряетъ изъ скорости, сообщенной ему движеніемъ земли. Полученные имъ два толчка—не противоположны, и оно можетъ пройти версту по направленію вверхъ и въ то же время сдѣлать напримѣръ шесть верстъ по направленію къ востоку. Его движеніе въ пространствѣ будетъ направлено по діагонали параллелограмма, одна сторона котораго верста, а другая—6 верстъ; оно упадетъ внизъ вслѣдствіе своей тяжести, двигаясь по другой діагонали—кривой, благодаря ускорительному движенію—и какъ разъ попадетъ вновь въ жерло пушки, которая по прежнему остается въ вертикальномъ положеніи. —Произвести такой опытъ было бы однако довольно трудно, потому что очень рѣдко можно найти пушку, хорошо калиброванную, а затѣмъ и установить ее совершенно вертикально—дѣло очень нелегкое. Мерсень и Пти пытались это сдѣлать въ 17-мъ столѣтіи, но они вовсе не нашли потомъ и своего ядра. Вариньонъ на заглавномъ листѣ своего сочиненія: *Предположенія о причинѣ тяжести* помѣстилъ по этому поводу рисунокъ, воспроизводимый нами здѣсь. Мы видимъ на немъ двухъ наблюдателей—монаха и военнаго, стоящихъ около наведенной на зенитъ пушки и смотрящихъ вверхъ, какъ бы слѣдя за только-что выпущеннымъ ядромъ. На самой гравюрѣ мы читаемъ надпись «Retombera-t-il?» (упадетъ-ли назадъ?) Монахъ—конечно аббатъ Мерсень, а офицеръ—Пти. Этотъ опасный опытъ они повторили нѣсколько разъ, и такъ какъ они не оказались на столько искусными, чтобъ выпущенное изъ пушки ядро, падая внизъ угодило какъ разъ имъ въ голову, то сочли себя вправѣ заключить отсюда, что ядро осталось въ воздухѣ, гдѣ безъ сомнѣнія оно пробудетъ очень долго Вариньонъ не оспариваетъ самаго факта, но удивляется происшедшему: «Ядро, продолжающее висѣть надъ нашими головами! Это поистинѣ удивительно», замѣчаетъ онъ. Экспериментаторы, если позволительно такъ ихъ назвать, сообщили о своихъ попыткахъ и о достигнутыхъ ими результатахъ Декарту. Тотъ, нисколько не сомнѣваясь въ вѣрности результата, увидѣлъ въ немъ лишь подтвержденіе своихъ измышленій насчетъ сущности тяжести. Опытъ былъ повторенъ въ Страсбургѣ, причемъ ядро нашли въ нѣсколькихъ сотняхъ аршинъ отъ мѣста выстрѣла. Очевидно пушка не была направлена строго вертикально. Въ дѣйствительности ядро должно подвергнуться небольшому отклоненію вслѣдствіе сопротивленія воздуха, но при болѣе точномъ наведеніи пушки на зенитъ ядро должно было бы упасть на экспериментаторовъ!

Прямое наблюденіе различныхъ явленій безусловно доказало теорію движенія земли неопровержимыми доводами.



Если земной шаръ вертится, онъ развиваетъ извѣстную центробѣжную силу. Сила эта, совершенно незамѣтная на полюсахъ, достигаетъ наибольшей величины на экваторѣ и будетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ дальше отстоитъ отъ оси вращенія тотъ предметъ, на которомъ она обнаруживается. И это обстоятельство въ точности подтверждается! Земля, какъ извѣстно, сплюснута у полюсовъ и растянута у экватора, и вотъ теперь доказано, что всѣ предметы на экваторѣ теряютъ одну 289-ю часть своего вѣса по причинѣ болѣе значительной здѣсь центробѣжной силы.

Колебанія маятника также подтверждаютъ предыдущее заключеніе. Маятникъ въ 1 метр. длины дѣлаетъ въ Парижѣ, въ пустомъ пространствѣ 86137 качаній въ 24 часа; перенесенный на полюсъ, онъ совершилъ бы 86242 качанія, а на экваторѣ, въ то же время, онъ дѣлаетъ только 86017 качаній.

Маятникъ, совершающій каждое свое качаніе въ секунду, въ Парижѣ имѣетъ длину 997 миллиметровъ, въ Петербургѣ 995 милл., а на экваторѣ только 991 миллиметръ.

Камень, падающій съ пятаго этажа въ Парижѣ, пробѣгаетъ въ первую секунду паденія 6.89 аршина ($4^m.90$); на полюсѣ, гдѣ нѣтъ никакой центробѣжной силы, паденіе совершается быстрѣе: камень пробѣгаетъ 6.92 аршина ($4^m.92$); на экваторѣ же 6.88 арш. ($4^m.89$), т. е. почти на 12 линій меньше, чѣмъ на полюсѣ. Эта разница обусловливается отчасти видомъ земли, сплюснутой у полюсовъ, отчасти же центробѣжной силой.

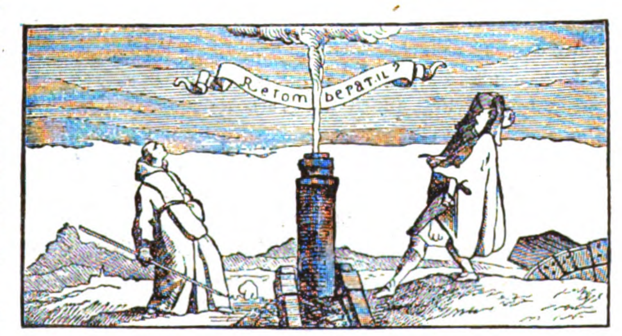


Рис. 36.—Опытъ съ выстрѣломъ изъ пушки въ 17-мъ вѣкѣ.

Любопытно замѣтить здѣсь, что на экваторѣ эта центробѣжная сила составляетъ $^1/_{289}$ часть тяжести; а такъ какъ эта сила возрастаетъ пропорціонально квадрату скорости вращенія, и такъ какъ 289 есть именно квадратъ 17, потому что $17 \times 17 = 289$, то если бы земля вертѣлась въ 17 разъ скорѣе, тѣла на экваторѣ *не имѣли бы никакого вѣса*.

Такъ какъ скорость вращенія тѣмъ больше, чѣмъ дальше мы находимся отъ центра земли, то камень, лежащій на поверхности почвы, движется къ востоку съ нѣсколько большею скоростью, чѣмъ камень на днѣ глубокого колодца. А такъ какъ этотъ избытокъ скорости не можетъ уничтожиться, то если бросить въ колодецъ маленькій свинцовый шарикъ, то онъ будетъ падать не совершенно по отвѣсной линіи, но нѣсколько отклонится отъ нея къ востоку. Величина отклоненія зависитъ отъ глубины колодца; на экваторѣ такое отклоненіе равно 33 миллиметрамъ на 100 метровъ глубины, т. е. полвершка на 100 аршинъ. Въ колодцахъ Фрейбергскихъ копей обнаружено отклоненіе въ 28 миллиметровъ для глубины въ 158 метровъ. Очевидно, что это есть опытное доказательство вращенія земли. Въ Парижской обсерваторіи имѣется своего рода колодецъ, опускающійся въ катакомбы на 28 метровъ и проходящій чрезъ все зданіе до верхней террасы, высота котораго тоже 28 метровъ; такимъ образомъ мы получаемъ колодецъ въ 56 метровъ, т. е. почти 79 аршинъ. При Кассини здѣсь былъ произведенъ предыдущій опытъ съ

цѣлью дать опытное доказательство вращенія земли. Свинцовый шаръ, падающій съ высоты башенъ Нотръ-Дамъ, не слѣдуетъ по отвѣсной линіи, а отклоняется отъ нея на 15 миллиметровъ къ востоку при паденіи на землю. Только опытъ этотъ удается съ трудомъ по причинѣ движенія воздуха.

Физика земного шара въ свою очередь также доставляетъ цѣлый рядъ доводовъ въ пользу движенія земли, и можно сказать, что всѣ отрасли знанія, болѣе или менѣе прикасающіяся къ космографіи, съ поразительнымъ согласіемъ доказываютъ эту теорію. Самая форма земного сфероида показываетъ, что наша планета была нѣкогда жидкой массой, обладавшей извѣстной скоростью вращенія; къ этому же заключенію приходятъ и геологи съ своей точки зрѣнія.

Другія явленія, какъ теченія атмосферныя или океаническія, полярные потоки, пассатные вѣтры, всякое движеніе къ сѣверу, незамѣтно отклоняющееся къ сѣверовостоку—все это равнымъ образомъ объясняется вращеніемъ земли.

Здѣсь умѣстно напомнить и о блестящемъ опытѣ, произведенномъ Фуко въ Парижскомъ Пантеонѣ. Если не отвергать очевиднаго, то этотъ опытъ неопровержимо доказываетъ движеніе земли. Онъ, какъ извѣстно, состоитъ въ слѣдующемъ: берется стальная проволока и однимъ изъ своихъ концовъ ущемляется въ металлической пластинкѣ, прочно укрѣпленной въ сводѣ зданія; къ другому концу проволоки подвѣшивается тяжелый чугунный шаръ или гиря, снабженная внизу остріемъ. На полу подъ шаромъ насыпается слой мелкаго песку, на которомъ остріе оставляетъ черту при движеніи этого громаднаго маятника. Оказывается, что маятникъ при каждомъ размахѣ чертитъ не одну и ту же линію, и на пескѣ скоро появляется нѣсколько отдѣльныхъ чертъ, пересѣкающихся взаимно въ центрѣ и указывающихъ на то, что плоскость, въ которой происходятъ качанія, отклоняется или повертывается отъ востока къ западу, если смотрѣть на южные концы начерченныхъ линій. На самомъ дѣлѣ плоскость качаній остается неподвижной, повертывается же подъ нею сама земля съ запада на востокъ. Явленіе объясняется тѣмъ, что *закручиваніе проволоки не мѣшаетъ плоскости качаній оставаться неизмѣнной.* Это каждый можетъ повѣрить очень простымъ опытомъ. Возьмите гирьку, привязанную къ ниткѣ въ аршинъ или два, заставьте ее качаться вдоль какой нибудь линіи и закручивайте въ это время нить, какъ бы много ни закрутилась нитка, маятникъ будетъ качаться все вдоль прежней линіи.

Таково основаніе знаменитаго опыта, придуманнаго Фуко и произведеннаго этимъ ученымъ подъ куполомъ Парижскаго Пантеона въ 1851 году. Рисунокъ 35 представляетъ этотъ знаменитый и въ высшей степени доказательный опытъ. Мѣдный шаръ, употребленный для опыта, вѣсилъ 73 фунта и былъ подвѣшенъ на стальной круглой и однородной проволокѣ въ 32 сажени длиною. Въ состояніи покоя, шаръ занималъ центръ круглаго помоста, раздѣленнаго по окружности на градусы и нѣсколько вогнутаго. Шаръ отводили въ сторону на надлежащій уголъ и привязывали въ этомъ положеніи за долго до опыта бичевкою. Опытъ начинался съ того, что бичевку пережигали, поднося къ ней зажженную спичку; шаръ тогда начиналъ свои медленныя качанія безъ всякаго толчка и вращенія. Помостъ былъ посыпанъ мелкимъ пескомъ, изъ котораго на противоположныхъ краяхъ круга сдѣланы были также два валика. При каждомъ размахѣ, длившемся 16 секундъ, маятникъ мало-по-малу дѣлалъ своимъ остріемъ выемки въ этихъ валикахъ и проводилъ черту по песчаному кругу. Черезъ пять минутъ выемки въ песчаныхъ валикахъ достигали уже нѣсколькихъ сантиметровъ.

Если мы представимъ себѣ, что очень длинный маятникъ будетъ подвѣшенъ надъ однимъ изъ земныхъ полюсовъ, то какъ скоро такой маятникъ будетъ при-

веденъ въ движеніе, при чемъ плоскость его качанія останется неизмѣнною, несмотря на крученіе нити—земля будетъ повертываться подъ нимъ, и намъ покажется, что плоскость качанія въ 24 часа поворачивается вокругъ линіи отвѣса въ обратную съ движеніемъ земли сторону.

Если бы маятникъ былъ подвѣшенъ надъ какой нибудь точкой земного экватора, то онъ не обнаружилъ бы такого отклоненія; но во всѣхъ мѣстахъ, расположенныхъ между экваторомъ и полюсомъ, неизмѣнность плоскости качаній обнаружится видимымъ отступленіемъ ея въ сторону противоположную движенію земли.

Таковы положительные и безспорные доводы вращательнаго движенія земли вокругъ своей оси. Доказательства движенія земли въ пространствѣ около солнца оказываются не менѣе убѣдительными.

Прежде всего опять—всѣ планеты кружатся около солнца, а земля не что иное, какъ планета. Чтобъ объяснить видимыя движенія пяти издревле извѣстныхъ планетъ, т. е. Меркурія, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна, древніе астрономы принуждены были изобрѣсти страшно сложное устройство міра и допустить существованіе цѣлыхъ 72 хрустальныхъ или стеклянныхъ сферъ, заключенныхъ послѣдовательно одна въ другой. Всѣ планеты одновременно съ землею кружатся около солнца. Поэтому во время годичнаго оборота земли происходятъ разныя перспективныя измѣненія въ движеніи планетъ, которыя легко предусмотрѣть. Такъ, когда мы движемся впередъ, та или другая планета повидимому идетъ назадъ, когда мы идемъ влѣво, она идетъ повидимому вправо; въ извѣстныхъ случаяхъ движенія такъ сочетаются между собою, что планета кажется остановившейся въ своемъ движеніи и остающейся неподвижною на сферѣ небесной.

Въ теоріи движенія земли около солнца эти измѣненія объясняются сами собою и вычисляются впередъ. По противоположной гипотезѣ они создаютъ неодолимое препятствіе и до такой степени усложняютъ теорію, что уже въ 13-мъ вѣкѣ король-астрономъ Альфонсъ Кастильскій осмѣлился сказать знаменитую фразу о томъ, что «если бы Богъ пригласилъ его на совѣтъ при созданіи міра, то онъ могъ бы ему дать нѣсколько указаній, и тогда, вѣроятно, міръ былъ бы устроенъ попроще, не такъ сложно, какъ теперь» Эти неразумныя слова стоили короны слишкомъ вольномыслящему королю. Начиная съ тринадцатаго вѣка, стали изучать движеніе кометъ, и эти многочисленныя свѣтила, бороздящія пространство во всѣхъ направленіяхъ, движущіяся по страшно растянутымъ путямъ, оказались самыми рѣзкими отрицателями стараго небеснаго строя, такъ что по выраженію Фонтенеля эти волосатыя свѣтила быстро разбили въ дребезги старыя хрустальныя небеса. Вычисленіе кометныхъ орбитъ, вѣрность чего доказывалась возвращеніемъ этихъ свѣтилъ въ указанныя точки неба, становилось невозможнымъ при предположеніи неподвижности земли.

Планета-Уранъ, открытая въ концѣ прошлаго вѣка далеко за орбитою Сатурна, планета Нептунъ, открытая въ половинѣ нынѣшняго вѣка еще гораздо дальше—тоже, какъ оказалось, движутся около солнца, а не вокругъ земли; самое открытіе послѣдней планеты, основанное на математической теоріи и сдѣланное путемъ индукціи, было послѣднимъ ударомъ, нанесеннымъ приверженцамъ стараго строя; въ самомъ дѣлѣ здѣсь математикъ, сидя у себя въ кабинетѣ, объявляетъ о существованіи свѣтила, удаленнаго отъ насъ на четыре тысячи милліоновъ верстъ и обращающагося около солнца въ 165 лѣтъ! Прибавимъ еще, что съ начала 19 вѣка открыто болѣе трехъ сотъ малыхъ планетъ въ полосѣ пространства между Марсомъ и Юпитеромъ, которыя всѣ безъ исключенія кружатся около солнца. Такимъ образомъ всѣ эти темныя тѣла составляютъ одну семью, средоточіемъ которой является

величественное и могущественное солнце, управляющее всѣмъ движеніемъ этихъ многочисленныхъ тѣлъ.

Но это не все. Годовое поступательное движеніе земли отражается на небѣ, и мы *видимъ* это отраженіе. Не всѣ звѣзды удалены отъ насъ на безконечное разстояніе; нѣкоторыя изъ нихъ довольно близки къ намъ и отстоятъ лишь на нѣсколько десятковъ *билліоновъ* верстъ. Земля, кружась около солнца, описываетъ въ пространствѣ эллипсъ въ 870 милліоновъ верстъ въ окружности. И если втеченіе года внимательно замѣчать положеніе одной изъ такихъ близкихъ звѣздъ, постоянно сравнивая ее съ положеніемъ какой нибудь очень далекой звѣзды, то окажется, что ближайшая звѣзда подвергается нѣкоторому видимому измѣненію въ своемъ положеніи, происходящему отъ движенія земли; звѣзда не будетъ оставаться неподвижно въ одной и той же точкѣ во весь годъ, но будетъ, напротивъ, двигаться по маленькому эллипсу въ обратномъ направленіи съ землей. Только благодаря измѣренію этихъ эллипсовъ или круговъ, описываемыхъ звѣздами на небесномъ сводѣ, и получилась возможность вычислить разстоянія такихъ звѣздъ отъ земли. Во времена Коперника, Тихо-Браге и Галилея видимая неподвижность звѣздъ представляла одинъ изъ самыхъ сильныхъ доводовъ, приводившихся обыкновенно противъ годового движенія земли. Но постепенно возраставшая все большая и большая точность астрономическихъ наблюденій опровергла этотъ доводъ наравнѣ со всѣми другими.

Но и это еще не все. Годовое движеніе земли около солнца сказывается на небѣ также и другимъ явленіемъ, которое называется отклоненіемъ или аберраціей свѣта. Вотъ въ чемъ оно состоитъ. Лучи свѣта идутъ отъ звѣздъ по прямымъ линіямъ со скоростью почти въ 10 тысячъ разъ большей, чѣмъ быстрота земли при движеніи по ея круго-солнечному пути. Если бы земля была неподвижна, то лучи эти доходили бы до насъ прямо, безъ всякаго отклоненія; но мы съ своей землею довольно быстро бѣжимъ подъ падающими на насъ лучами, а отъ этого происходитъ то же, что замѣчается, если скоро идти во время безвѣтреннаго, отвѣсно падающаго дождя; чѣмъ скорѣе тогда бѣжишь, тѣмъ больше приходится наклонять зонтикъ впередъ предъ собою, если не хочешь перемочиться. Когда ѣдешь по желѣзной дорогѣ, то легко замѣтить, что сочетаніе горизонтальной скорости поѣзда съ вертикальной скоростью движенія дождевыхъ капель заставляетъ эти послѣднія скользить по дверцамъ вагоновъ въ косомъ направленіи. И вотъ мы можемъ сравнить наши трубы, направленныя на звѣзды, съ нашими зонтиками, поставленными по кажущемуся намъ направленію дождевыхъ капель. Движеніе земли на столько быстро, что мы принуждены наклонять наши трубы, чтобъ лучи отъ звѣздъ могли въ нихъ попасть. Вслѣдствіе этого каждая звѣзда втеченіе года чертитъ на небесной сферѣ эллипсъ гораздо большихъ размѣровъ, чѣмъ онъ могъ бы быть лишь отъ дѣйствія перспективы и разстоянія звѣзды; его видъ и величина зависятъ не только отъ этого разстоянія, но и отъ положенія звѣзды въ отношеніи направленія годичнаго движенія земного шара. Явленіе это представляетъ большую важность въ астрономіи. Оно одновременно послужило какъ подтвержденіемъ теоріи послѣдовательнаго распространенія свѣта со скоростью 280 тысячъ верстъ въ секунду, такъ и доставило прямое доказательство дѣйствительности движенія земли около солнца. Если бы земля находилась въ покоѣ, то эти движенія въ звѣздахъ были бы совершенно необъяснимы. Такимъ образомъ мы видимъ, что всѣ эти доводы находятся въ полномъ согласіи между собою и не представляютъ никакихъ слабыхъ сторонъ.

Всѣ другія движенія земли, о которыхъ мы говорили выше, равнымъ образомъ написаны на небѣ и сказываются при внимательномъ его наблюденіи, такъ что

надо намѣренно быть слѣпымъ, чтобъ не видѣть ихъ и не понимать ихъ истиннаго значенія.

Но въ настоящее время доказаны съ совершенною точностью не только эти движенія нашей планеты, равно какъ и всѣхъ другихъ родныхъ сестеръ ея, среди пространства; теперь и самая причина всѣхъ такихъ движеній—притяженіе или міровое тяготѣніе подтверждается всѣми явленіями, какія только извѣстны современной астрономіи. Въ настоящее время одного знанія этой основной причины достаточно для того, чтобы предвидѣть малѣйшія возмущенія, ничтожнѣйшія вліянія, оказываемыя одними небесными тѣлами на другія, и даже открывать невидимыя свѣтила. Такъ была открыта планета Нептунъ безъ посредства телескопа; такъ же былъ открытъ и спутникъ Сиріуса, и существованіе обоихъ этихъ свѣтилъ было подтверждено потомъ непосредственнымъ наблюденіемъ. *Всѣ* извѣстныя явленія совершенно согласно доказываютъ и подтверждаютъ съ самыхъ разнообразныхъ сторонъ, все лучше и лучше съ каждымъ днемъ, что современныя астрономическія теоріи вполнѣ вѣрны; и наоборотъ *нѣтъ ни одного* явленія, которое бы имъ противорѣчило. Поэтому очевидно, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ безспорной и несомнѣнной истиной.

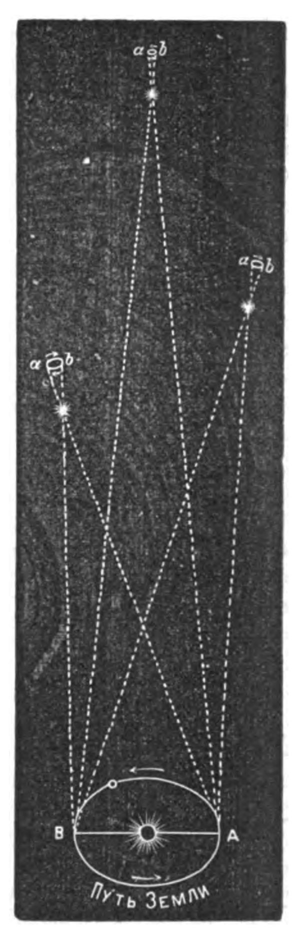


Рис. 37. — Малые видимые эллипсы, описываемые звѣздами на небѣ вслѣдствіе годового движенія земли.

Иногда приходится испытывать дѣйствительное затрудненіе, когда стараешься передать свои убѣжденія другимъ, не желающимъ соглашаться ни съ какими доводами. Старая французская поговорка увѣряетъ насъ, что гораздо легче было бы дать умъ глупцу, чѣмъ его убѣдить въ отсутствіи у него ума. Но, къ счастію, занимающая насъ сейчасъ задача рѣшается вовсе не столь трудно. Мы, правда, не на столько оптимисты, чтобы могли надѣяться, что послѣ изложенія всѣхъ предыдущихъ доводовъ уже не осталось мѣста ни малѣйшему сомнѣнію ни у одного изъ нашихъ читателей.

Остановимся еще на мгновеніе и взглянемъ на землю въ ея уединеніи отъ всего остального.

Этотъ, носящій насъ на себѣ, земной шаръ имѣетъ въ своемъ поперечникѣ 11.944 версты или 1707 географическихъ миль; но онъ не представляетъ собою точнаго, геометрически правильнаго шара, такъ какъ нѣсколько сдавленъ по своей оси вращенія. Тотъ діаметръ его, что идетъ отъ полюса къ полюсу, короче діаметра, идущаго отъ одной точки экватора до другой прямо противоположной, и разность эта равняется 40 верстамъ, что составляетъ $^1/_{292}$ часть діаметра. На шарѣ діаметромъ въ 1 метръ ($22^1/_2$ вершка) подобная разность поперечниковъ равнялась бы $3^1/_3$ миллиметрамъ ($1^1/_3$ линіи). На такомъ глобусѣ, высочайшая изъ горъ въ свѣтѣ, вершина Гауризанкаръ въ Гималаяхъ, возвышающаяся на 4143 сажени, имѣла бы лишь семь десятыхъ миллиметра (четверть линіи) высоты. Такимъ образомъ нашъ шаръ, говоря относительно, гораздо болѣе ровенъ и гладокъ, чѣмъ апельсинъ и почти приближается къ гладкости билліарднаго

шара. Что касается до размѣровъ человѣческаго тѣла сравнительно съ величиною обитаемаго нами міра, то на шарѣ въ 17 аршинъ діаметромъ человѣкъ оказался бы соразмѣрно столь малымъ, что цѣлыхъ десять тысячъ такихъ существъ, лежа бокъ о бокъ другъ съ другомъ, заняли бы столько мѣста, сколько его заключается внутри вотъ этой буквы *O!* И кто знаетъ? Можетъ быть въ безпредѣльномъ пространствѣ есть міры и на нихъ есть люди именно такихъ микроскопическихъ размѣровъ!

По мѣрѣ того, какъ мы поднимаемся надъ поверхностью земного шара, нашъ горизонтъ или обозрѣваемое пространство увеличивается въ зависимости отъ нѣкотораго соотношенія, существующаго между нашимъ возвышеніемъ и размѣрами земного шара. Поднявшись на высоту 500 саженъ, т. е. одной версты, мы очутимся въ центрѣ круга или лучше шароваго отрѣзка съ радіусомъ 109 верстъ, такъ что нашъ глазъ охватитъ пространство въ 218 верстъ діаметромъ. Стоя же на ногахъ, на совершенно плоской равнинѣ или на отлогомъ берегу моря, мы обнимаемъ пространство не болѣе 5 верстъ кругомъ. Если бы парижскій горизонтъ продолжить до Марселя, то онъ возвышался бы надъ этимъ городомъ на цѣлыхъ 28 верстъ.

Прибавимъ еще, что земной шаръ окруженъ атмосферой, воздухомъ, состоящимъ изъ газовъ (кислорода, азота и угольной кислоты) и изъ водяного пара, поднимающагося съ морей, озеръ, рѣкъ и съ самыхъ материковъ, смачиваемыхъ дождями. На днѣ этого воздушнаго океана и живемъ мы, почти не имѣя возможности оторваться отъ этого дна. Земная атмосфера, благодаря несовершенной своей прозрачности, отражаетъ дневной свѣтъ и окрашивается вслѣдствіе того въ этотъ лазурный цвѣтъ распростертаго надъ нами воздушнаго неба. Лишь освѣщеніе воздушныхъ частицъ дневнымъ свѣтомъ одно только и мѣшаетъ намъ видѣть звѣзды днемъ, какъ видимъ мы ихъ ночью. Самымъ яркимъ изъ свѣтилъ, каковы Венера, Юпитеръ, Сиріусъ, удается иногда проникнуть чрезъ этотъ лазурный сводъ и показаться днемъ; ихъ можно бываетъ открыть, если искать нарочно при помощи зрительной трубы или даже простой, вычерненной внутри трубки, или наконецъ прямо простыми глазами, если наблюдатель имѣетъ хорошее зрѣніе; всего легче отыскать такъ Венеру, а также Юпитера. Наша атмосфера не простирается неопредѣленно: уже въ 45 верстахъ отъ земной поверхности она дѣлается почти незамѣтной; негодной же для дыханія она становится гораздо ниже. До сихъ поръ не удалось еще подняться выше 8 или 9 верстъ на воздушномъ шарѣ. Очень вѣроятно, что поверхъ этой воздушной атмосферы существуетъ другая, еще болѣе легкая, содержащая напр. водородъ, потому что изъ наблюденій надъ сумерками, падающими звѣздами и сѣверными сіяніями слѣдуетъ, что она существуетъ еще на высотѣ отъ 200 до 300 верстъ. Если разсуждать чисто математически, то атмосфера можетъ простираться еще выше. Вычисленіе показываетъ, что на высотѣ 39.600 верстъ надъ поверхностью земли центробѣжная сила, развиваемая вращеніемъ земли, должна была бы отбрасывать въ пространство частицы воздуха, если бы онѣ здѣсь существовали. Стало быть, на этомъ предѣлѣ должно существовать равновѣсіе, и въ такомъ именно разстояніи долженъ бы былъ обращаться около земли спутникъ, совершающій свой оборотъ въ то же время, какъ поворачивается около себя земля, то есть въ 23 часа 56 минутъ.

Атмосфера имѣетъ очень важное значеніе при астрономическихъ наблюденіяхъ, потому что она отклоняетъ свѣтовые лучи, приходящіе къ намъ отъ свѣтилъ, и производитъ то, что мы видимъ эти послѣднія выше ихъ дѣйствительнаго положенія. Явленіе это называется атмосфернымъ преломленіемъ или *рефракціей* (рис. 38). Въ точкѣ, расположенной какъ разъ надъ нашею головою и называемой зенитомъ,

отклоненія этого не бываетъ, потому что свѣтовой лучъ идетъ здѣсь перпендикулярно къ воздушнымъ слоямъ. Но по мѣрѣ удаленія отъ зенита и приближенія къ горизонту оно постепенно увеличивается. Напримѣръ солнце, находящееся по направленію A, видно бываетъ въ направленіи B, звѣзда C усматривается въ точкѣ D, звѣзда E—въ точкѣ F и т. д. На самомъ горизонтѣ дѣйствіе преломленія громадно, такъ какъ оно приподнимаетъ здѣсь свѣтила на величину, равную видимому діаметру солнца или луны; такъ что въ моментъ, когда мы видимъ эти свѣтила восходящими, они на самомъ дѣлѣ находятся еще подъ плоскостью нашего горизонта. Въ этомъ заключается также причина того, что заходящее солнце кажется намъ овальнымъ, сжатымъ по вертикальному діаметру, что такъ часто можно замѣчать, любуясь въ тихіе лѣтніе вечера великолѣпными и блестящими закатами солнца на морскихъ берегахъ. Вслѣдствіе этого во всѣ астрономическія наблюденія вводится всегда поправка, имѣющая цѣлью привести видимыя положенія свѣтилъ къ ихъ истиннымъ положеніямъ, или наоборотъ.

Земной шаръ, имѣющій 11.944 версты въ поперечникѣ, представляетъ объемъ

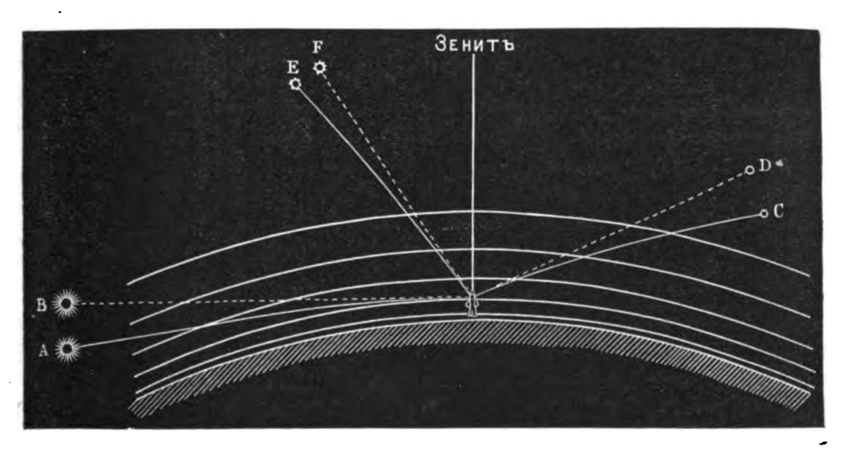


Рис. 38.—Атмосферное преломленіе: приподниманіе свѣтилъ, производимое атмосферою.

въ 892 тысячи милліоновъ кубическихъ верстъ. Такъ какъ онъ есть отдѣльное тѣло, не поддерживаемое ничѣмъ, то его можно взвѣсить—на вѣсахъ Кавендиша. Земля вѣситъ въ пять съ половиною разъ больше того, чѣмъ вѣсила бы, будучи составлена изъ одной лишь воды, такъ что вѣсъ ея равняется 14 трилліонамъ фунтовъ (14.000.000.000.000.000.000.000.000). Атмосфера вѣситъ около милліона ста тысячъ разъ меньше этого, такъ что вѣсъ ея будетъ около 12 милліоновъ билліоновъ фунтовъ (12.000.000.000.000.000.000). Атмосферное давленіе на квадратный аршинъ простирается до 282 пудовъ (11.270 фунтовъ). ?

Поверхность земли составляетъ около 449 милліоновъ квадратныхъ верстъ, изъ которыхъ 337 милліоновъ покрыты водами океановъ, такъ что на долю обитаемой земли остается только 112 милліоновъ квадратныхъ верстъ.

Наша планета живетъ также и чисто звѣздной, космической жизнью, которую мы еще не въ состояніи достаточно понять. Въ ней обращаются магнитные токи, и подъ ихъ таинственнымъ вліяніемъ магнитная стрѣлка, вѣчно дрожащая и безпокойная, непрестанно ищетъ, гдѣ сѣверъ. Напряженность и направленіе этихъ токовъ мѣняются изо дня въ день, изъ года въ годъ, изъ вѣка въ вѣкъ. Около

двухъ столѣтій тому назадъ въ 1666 году компасъ, по наблюденіямъ въ Парижѣ, показывалъ какъ разъ на сѣверъ. Потомъ стрѣлка его стала повертываться къ западу, то есть влѣво, если смотрѣть на сѣверъ. Въ 1700 году она отклонялась къ западу на уголъ въ 8 градусовъ, въ 1750 году на 17 градусовъ, въ 1800 году на 22 градуса и увеличила отклоненіе еще на полградуса въ 1814 году. Послѣ этого она начала возвращаться къ сѣверу. Такъ въ 1835 г. ея отклоненіе къ западу было 22 градуса, въ 1854 году 20 градусовъ, въ 1863 году 19 градусовъ; далѣе оно было 18 градусовъ въ 1870 году, 17 градусовъ въ 1878 и 16 градусовъ въ 1888 году. Въ январѣ 1893 года оно было 15°30′, постоянно продолжая убывать отъ 5 до 6 минутъ въ годъ. Въ Петербургѣ въ настоящее время магнитная стрѣлка смотритъ почти прямо на сѣверъ. Къ началу 1893 года отклоненіе стрѣлки отъ точки сѣвера къ западу было здѣсь не болѣе 15 минутъ, а къ началу будущаго столѣтія всякое отклоненіе къ западу должно уничтожиться, и стрѣлка будетъ въ точности указывать на сѣверъ. Всѣ мѣста, гдѣ компасъ указываетъ теперь почти строго на сѣверъ, лежатъ на прямой линіи, проведенной отъ Петербурга къ Бердянску, что на Азовскомъ морѣ. Въ мѣстахъ же, приходящихся на линіи, идущей отъ Архангельска къ Гурьеву на Каспійскомъ морѣ, стрѣлка показываетъ уже приблизительно на 5 градусовъ къ востоку. Если измѣненіе въ величинѣ отклоненія будетъ слѣдовать тому же закону, то можно ожидать, что въ 1962 году стрѣлка въ Парижѣ вновь будетъ смотрѣть какъ разъ на сѣверъ. Вотъ какое необыкновенное, но важное вѣковое измѣненіе происходитъ въ магнитныхъ свойствахъ земли, причинившее такъ много бѣдствій морякамъ, не знавшимъ объ этомъ. Прибавимъ еще, что эта достойная всякаго удивленія магнитная стрѣлка слегка колеблется на своей оси ежедневно, удаляясь отъ своего магнитнаго меридіана къ востоку въ 8 часовъ утра и къ западу—въ 1 часъ пополудни. Величина такого суточнаго розмаха въ свою очередь мѣняется изъ года въ годъ, и что всего удивительнѣе, такъ это то, что амплитуда этого колебанія повидимому соотвѣтствуетъ числу пятенъ, появляющихся въ данномъ году на солнцѣ: въ тѣ годы, когда такихъ пятенъ всего больше, и суточный размахъ стрѣлки оказывается тоже наибольшимъ. Число полярныхъ сіяній повидимому тоже находится въ соотношеніи съ состояніемъ дневного свѣтила. Впрочемъ и магнитная стрѣлка, спрятанная въ глубокомъ погребѣ Парижской обсерваторіи, моментально чувствуетъ сѣверное сіяніе, воздушные огни котораго зажглись гдѣ нибудь въ Швеціи или Норвегіи. Она становится безпокойной, возбужденной, лихорадочной, даже просто неистовствующей; и ея мученія не прекращаются до тѣхъ поръ, пока не кончится это отдаленное явленіе... Какая книга можетъ быть лучше книги природы! И чѣмъ объяснить то, что у нея такъ еще мало читателей!..

Жизнь нашей планеты проявляется внѣшнимъ образомъ въ тѣхъ растеніяхъ, что украшаютъ ея поверхность, въ тѣхъ животныхъ, какія на ней водятся, наконецъ въ разумныхъ существахъ, въ людяхъ, обитающихъ на ней. Мы знаемъ стодвадцать тысячъ видовъ растеній и триста тысячъ видовъ животныхъ. Но родъ человѣческій только одинъ, потому что человѣчество представляетъ воплощеніе духа....

Человѣческое населеніе нашей планеты по послѣднимъ свѣдѣніямъ состоитъ изъ 1 милліарда 450 милліоновъ жителей. Почти каждую секунду рождается дитя и каждую же секунду умираетъ одно человѣческое существо. Однако число рожденій нѣсколько болѣе числа смертей, и населеніе постоянно увеличивается, но не въ одинаковомъ отношеніи.

Все число людей, жившихъ на землѣ со времени появленія на ней человѣка, можно опредѣлить въ 400 милліардовъ. Если бы всѣ они воскресли, всѣ эти муж-

чины, женщины, дѣти, и если бы они всѣ легли рядомъ, то они сплошь заняли бы уже всю поверхность Франціи. Но всѣ эти различныя тѣла были послѣдовательно составлены изъ тѣхъ же элементовъ; тѣ частицы вещества, которыя мы вдыхаемъ, принимаемъ въ себя въ видѣ пищи и питья и воплощаемъ въ нашъ организмъ, составляли уже нѣкогда часть организма нашихъ предковъ.

Всеобщій обмѣнъ непрестанно совершается между всѣми существами; смерть



Рис. 39.—Закатъ солнца на берегу моря.

не уноситъ съ собою ничего. Частица кислорода, вылетѣвшая изъ дряхлаго стараго дуба, согбеннаго подъ бременемъ многихъ столѣтій, пронесшихся надъ нимъ, очутилась въ бѣлокурой головкѣ этого новорожденнаго младенца, а частица угольной кислоты, освободившаяся изъ стѣсненной груди умирающаго, распростертаго на своемъ смертномъ одрѣ, воткалась въ ярко окрашенный вѣнчикъ розы, что красуется на этомъ лугу... Законъ жизни состоитъ въ самомъ безусловномъ братствѣ всѣхъ существъ между собою. Вѣчная жизнь поддерживается вѣчною смертью; и только одинъ Духъ живетъ и созерцаетъ. Прахъ снова возвращается въ прахъ, а

міры продолжаютъ носиться въ пространствѣ, освѣщаясь лучами горящей на нихъ и непрестанно возобновляющейся жизни.

Изъ вѣка въ вѣкъ живыя существа замѣняются одни другими, и на землѣ, какъ и въ моряхъ, если жизнь разлита вездѣ, бьются не тѣ же самыя сердца, смотрятъ не тѣ же очи, улыбаются не тѣ же уста. Смерть послѣдовательно переходитъ изъ гроба въ гробъ, но на нашемъ прахѣ, какъ на развалинахъ царствъ, непрестанно вновь загорается жизнь. Земля даетъ человѣку свои плоды, свои сокровища, свои стада животныхъ. Жизнь продолжаетъ свой кругооборотъ, и весна не перестаетъ смѣняться весною. Кажется даже, какъ будто наше собственное существованіе, столь ничтожное и кратковременное, составляетъ лишь часть безконечнаго бытія планеты, отпадающую подобно листьямъ на вѣковомъ дубѣ; что мы, подобно какому нибудь моху, какой нибудь плѣсени, живемъ нѣсколько мгновеній на этомъ шарѣ лишь для того, чтобы послужить цѣлямъ безконечной планетной жизни, которая остается для насъ непостижимой.

Родъ человѣческій, сравнительно съ растеніями и животными, въ меньшей степени зависитъ отъ условій почвы и метеорологическаго состоянія атмосферы. Благодаря дѣятельности своего духа, благодаря своей постепенно увеличивающейся разумности, а также вслѣдствіе удивительной гибкости своей организаціи, приспособляющейся ко всякимъ климатамъ, онъ сравнительно легко избѣгаетъ непріязненнаго дѣйствія силъ природы; но тѣмъ не менѣе онъ самымъ существеннымъ образомъ участвуетъ въ жизни, царящей на всемъ нашемъ земномъ шарѣ. Вслѣдствіе этихъ невѣдомыхъ намъ соотношеній столь темная и столь противорѣчивая проблема о возможности общаго происхожденія разныхъ человѣческихъ расъ входитъ въ кругъ представленій, заключающихся въ физическомъ описаніи міра.

Существуютъ народы и племена, болѣе способные къ общественной и гражданской жизни, болѣе просвѣщенные; но мы можемъ сказать вмѣстѣ съ Гумбольдтомъ, что вслѣдствіе этого одни изъ нихъ не представляютъ никакихъ преимуществъ предъ другими. Всѣ одинаково созданы для свободы,—для той свободы, которая въ мало развитомъ состояніи общества принадлежитъ лишь одной личности, а у народовъ, управляющихся истинными политическими учрежденіями, есть право всей извѣстной общины. Идея, постепенно раскрывающаяся въ исторіи, идея, съ каждымъ днемъ распространяющая свою спасительную власть надъ міромъ, идея, лучше всего доказывающая этотъ столь часто оспариваемый и еще гораздо чаще плохо понимаемый вопросъ о способности всѣхъ къ возвышенію и совершенствованію,—эта идея человѣчность. Лишь она одна разрушаетъ перегородки, воздвигнутыя предразсудками и всякаго рода своекорыстіемъ, между людьми; лишь она смотритъ на всю человѣческую семью во всей ея совокупности, не дѣлая различія между племенами, религіями, народностями, цвѣтомъ кожи; видитъ во всѣхъ—членовъ одного семейства, родныхъ братьевъ, одно общее цѣлое, стремящееся къ одной и той же цѣли—свободному развитію своихъ внутреннихъ силъ. Это—конечная, верховная цѣль общественности, и вмѣстѣ съ тѣмъ именно въ этомъ направленіи побуждаетъ дѣйствовать человѣка его собственная природа въ цѣляхъ безпредѣльнаго возвеличенія своего существованія. Онъ окидываетъ своимъ взглядомъ землю такъ далеко, какъ только можетъ; онъ проницаетъ своимъ взоромъ небо, сіяющее звѣздами, тоже до крайнихъ предѣловъ возможнаго; его разумность возвышаетъ его надъ всѣми другими земными существами. По словамъ латинскаго поэта, человѣку дано лицо, обращенное вверхъ, чтобы онъ смотрѣлъ на небо, вперяя свой взоръ въ свѣтила небесныя.

Все большее и большее совершенство и свобода! Уже и ребенку хочется перескочить черезъ горы и моря, окружающія его тѣсное жилище; а какъ скоро это до-



стигнуто, онъ начинаетъ вздыхать о томъ, что покинулъ. Въ самомъ дѣлѣ, въ человѣкѣ нѣтъ ничего болѣе трогательнаго и прекраснаго, какъ это двойственное стремленіе къ тому, что желательно, и къ тому, что оставлено позади. Лишь эта способность предохраняетъ отъ опасности оставаться привязаннымъ исключительно къ настоящему. Такимъ образомъ это благодѣтельное братское чувство единенія со всѣмъ родомъ человѣческимъ, сокрытое въ глубинѣ человѣческаго существа и направляемое въ то же время самыми возвышенными изъ его инстинктовъ, становится одною изъ великихъ идей его исторіи. Наше человѣчество еще не доросло до вѣка разума, потому что оно еще не умѣетъ себя вести, потому что оно еще не вышло изъ оболочки грубыхъ животныхъ инстинктовъ, потому что даже самые передовые народы остаются еще воинствующими, т. е. пребываютъ въ рабствѣ; но ему предназначено быть образованнымъ, просвѣщеннымъ, разумнымъ, свободнымъ и великимъ въ царствѣ небесъ. — На ряду съ нимъ, на другихъ пловучихъ небесныхъ островахъ, сопровождающихъ насъ среди пространства, и даже въ неизслѣдимой глубинѣ безконечности, на невѣдомыхъ намъ землеподобныхъ тѣлахъ, несутся также многія другія живыя и мыслящія существа, точно также стремящіяся къ возвышенію, къ совершенству умственному и нравственному, которое сіяетъ всѣмъ намъ подобно далекой звѣздѣ изъ глубины небесъ.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Какъ произошла земля.

Возрастъ нашей планеты, ея прошедшее и будущее.—Возникновеніе и конецъ міровъ.

На предыдущихъ страницахъ мы познакомились съ тѣмъ, какое мѣсто занимаемъ мы во Вселенной, и узнали, что такое земля какъ небесное свѣтило. Дѣйствительно, такова главнѣйшая точка зрѣнія, съ которой для насъ важно было разсмотрѣть нашъ земной шаръ, чтобы освободиться навсегда отъ того тщеславнаго чувства, которое заставляло насъ до сихъ поръ смотрѣть на землю, какъ на основу и центръ всего творенія, отъ этого патріотизма родной колокольни, побуждающаго насъ предпочитать свою мѣстность всѣмъ другимъ мѣстамъ въ свѣтѣ. Вскорѣ мы будемъ заниматься другими свѣтилами, слѣдуя логическому порядку ихъ положеній и разстояній.

Наша небесная программа развертывается предъ нами сама собою. Луна будетъ первымъ мѣстомъ остановки на нашемъ длинномъ пути; мы отдохнемъ на ея поверхности, чтобы разсмотрѣть странныя особенности послѣдней и изучить ея исторію. Это—самое близкое къ намъ небесное тѣло, составляющее, такъ сказать, часть нашего собственнаго міра, потому что оно неотступно сопровождаетъ землю на ея пути, кружась около нея на среднемъ разстояніи 360 тысячъ верстъ.

Потомъ мы перенесемся на солнце, въ этотъ центръ планетной семьи, и попытаемся сдѣлаться зрителями той титанической борьбы разъединенныхъ элементовъ, какая происходитъ въ этомъ огненномъ горнѣ, благодѣтельные лучи котораго разносятъ жизнь по всѣмъ мірамъ.

Далѣе каждая изъ планетъ будетъ предметомъ отдѣльной экскурсіи — начиная съ самой близкой къ центру—Меркурія, до Нептуна, лежащаго на границѣ извѣстнаго до сихъ поръ солнечнаго царства. Затѣмъ мы остановимся на планетныхъ спут-

никахъ, на затменіяхъ, на падающихъ звѣздахъ и кометахъ, съ цѣлью пополнить наши общія познанія, которыя желаемъ пріобрѣсть.

Но это составитъ лишь очень малую часть предпринятаго нами изученія Вселенной, потому что однимъ скачкомъ мы перенесемся отъ границы солнечнаго царства, отъ области, гдѣ кружится далекій Нептунъ, къ звѣздамъ, каждая изъ которыхъ представляетъ солнце, льющее свой собственный свѣтъ, и центръ болѣе или менѣе многочисленной планетной семьи, населенной можетъ быть живыми существами. Здѣсь мы дѣйствительно окажемся среди безконечности. За солнцами послѣдуютъ солнца, за системами міровъ новыя системы. И все это считается даже не тысячами, а милліонами; но взаимныя разстоянія считаются уже не милліонами, даже не тысячами милліоновъ, а милліонами милліоновъ, т. е. билліонами верстъ. Такъ, напримѣръ, звѣзда первой величины Альфа Центавра находится отъ насъ почти въ 40 билліонахъ верстъ, Сиріусъ въ 86 билліонахъ, Полярная звѣзда—въ 322 билліонахъ, Капелла — въ 259 билліонахъ верстъ. И всѣ эти солнца считаются еще ближайшими отъ насъ. За ними на далекихъ пространствахъ лежатъ другія вселенныя, которыя начинаетъ различать въ недоступныхъ безднахъ безконечности проницательное зрѣніе нашихъ телескоповъ. Но предѣлы всего сущаго непрестанно убѣгаютъ отъ насъ все дальше и дальше!.. Наконецъ въ видѣ дополненія мы дадимъ описаніе большихъ инструментовъ современныхъ обсерваторій, съ помощью которыхъ сдѣланы были эти великія завоеванія, а также займемся выборомъ нѣсколькихъ болѣе скромныхъ приборовъ, могущихъ служить всякому любителю при практическомъ изученіи общедоступной астрономіи.

Прежде чѣмъ предпринять это завлекательное путешествіе, обѣщающее быть столь обильнымъ всякаго рода приключеніями, прежде чѣмъ покинуть навсегда, бросить среди мрака пространства эту землю, на которой осуждены мы жить и которая служитъ намъ обсерваторіей при изученіи вселенной, не лишне будетъ взглянуть на нее съ точки зрѣнія жизни, служащей ея украшеніемъ, условій, при которыхъ эта жизнь на ней возникла, происхожденія существъ, населяющихъ ее, наконецъ ея собственнаго происхожденія, равно какъ и того, что ожидаетъ насъ и всѣхъ обитателей этого міра въ будущемъ.

Эта полная чудесъ растительная, животная и человѣческая жизнь, разлитая на земномъ шарѣ отъ полюсовъ до экватора, горящая въ темныхъ глубинахъ морей и океановъ, также какъ и на поверхности материковъ, эта разнообразная жизнь, непрестанно возраждающаяся вновь, не всегда была такою, какъ видимъ мы ее теперь. Изъ тысячелѣтія въ тысячелѣтіе, отъ одного возраста земли до другого, она незамѣтно видоизмѣнялась и преобразовывалась. Мѣнялись условія жизни, а вмѣстѣ съ ними мѣнялись и виды существъ. Было время, когда ни одно изъ живущихъ теперь существъ еще не обитало на земной поверхности. Было время, когда не существовало еще на землѣ и самой жизни въ какомъ бы то ни было ея проявленіи. Самый видъ земного шара, его сжатіе у полюсовъ, расположеніе материковъ, минеральный составъ первыхъ нижнихъ слоевъ ея коры, вулканы, до сихъ поръ еще дымящіеся и извергающіе свою огненную лаву, землетрясенія, правильное возрастаніе температуры по мѣрѣ углубленія въ нѣдра земного шара,—всѣ эти явленія согласно доказываютъ, что въ первыя времена своего существованія земля не могла быть обитаема, что на ней и не было никакой жизни, что она вначалѣ была горячимъ, раскаленнымъ и ослѣпительно свѣтлымъ солнцемъ, хотя и небольшихъ размѣровъ. Съ другой стороны, если мы обратимъ вниманіе на годовое перемѣщеніе нашей планеты вокругъ солнца, равно какъ и на пути другихъ планетъ, то замѣтимъ, что всѣ эти тѣла кружатся такъ, что ихъ пути заключаются почти въ плоскости солнечнаго

экватора, всѣ они движутся по одному и тому же направленію, которое опять-таки совершенно то же, въ которомъ вертится около себя и само солнце. Правда, нѣкоторыя изъ малыхъ планетъ нѣсколько больше удалены отъ этой общей плоскости, но большое число ихъ въ той же полосѣ, а равно и ихъ необычайная малость, показываютъ, что онѣ подверглись особенно сильнымъ возмущеніямъ. Такимъ образомъ, почти невозможно не замѣтить, что возникновеніе планетныхъ міровъ такъ или иначе, но тѣсно связано съ солнцемъ, къ которому всѣ они чувствуютъ непреодолимое влеченіе, какъ дѣти къ отцу. Уже въ прошломъ столѣтіи это обстоятельство поражало мыслящіе умы, обративъ на себя вниманіе Бюффона, Канта и Лапласа. Столь же сильно поражаетъ оно и насъ въ настоящее время, несмотря на нѣкоторыя затрудненія въ подробностяхъ, еще недостаточно разъясненныя. Такъ какъ никто изъ насъ не присутствовалъ лично при созданіи міра, то прямымъ наблюденіемъ при рѣшеніи этого вопроса пользоваться нельзя, и мы можемъ составить себѣ объ этомъ понятіе не иначе, какъ прибѣгнувъ къ индуктивному методу. И вотъ оказывается, что самая вѣроятная гипотеза, самая научная теорія будетъ та, которая разсматриваетъ солнце, какъ сгустившуюся и уплотнившуюся туманность, суще-

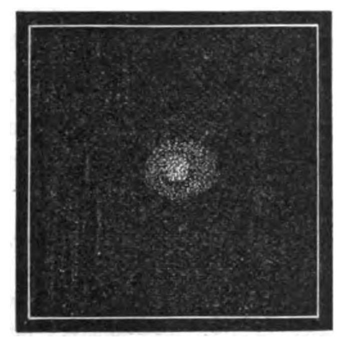


Рис. 40.—Туманный клубокъ. Первичное уплотненіе.

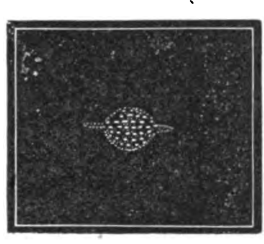


Рис. 41.—Туманность. Образчикъ создающагося міра.

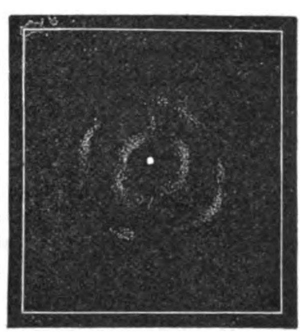


Рис. 42.—Туманность. Признаки отдѣлившихся колецъ.

ствовавшую въ этомъ видѣ въ очень далекія отъ насъ времена, когда она занимала все пространство теперешней солнечной системы, и даже еще больше, представляя собою гигантскую газовую чечевицу, медленно поворачивавшуюся вокругъ самой себя, при чемъ внѣшняя окружность ея совпадала съ теперешней орбитой Нептуна... или тянулась еще дальше, потому что путь Нептуна не составляетъ еще дѣйствительной границы солнечнаго міра. Но, впрочемъ, можетъ быть планеты постепенно удалялись отъ солнца впослѣдствіи.

Представимъ же себѣ эту громадную газовую массу среди пространства. Притяженіе можно разсматривать какъ силу, присущую каждому атому вещества. Тотъ участокъ этой массы, который окажется наиболѣе плотнымъ, мало-по-малу начнетъ притягивать къ себѣ всѣ другія части. Въ медленномъ паденіи самыхъ отдаленныхъ частицъ къ этой более сильно притягивающей части обнаружится общее движеніе, не вполнѣ направленное къ притягивающему центру и мало-по-малу увлекающее во вращательное движеніе всю массу. Простѣйшая изъ формъ, даже лишь въ силу одного этого закона притяженія, есть форма сферическая; эту именно форму принимаетъ капля воды или капля ртути, предоставленная самой себѣ.

Механика показываетъ, что по мѣрѣ того, какъ такая газовая масса уплот-

няется, уменьшаясь въ своихъ размѣрахъ, вращательное движеніе туманности ускоряется. Вращаясь, она сдавливается или сплющивается у полюсовъ и мало-помалу принимаетъ видъ громадной газовой чечевицы. Могло случиться, что она вращалась на столько быстро, что на ея окружности развилась центробѣжная сила, превышающая общее притяженіе массы, какъ это случается при вращеніи пращи. Неизбѣжнымъ слѣдствіемъ такого избытка было бы нарушеніе равновѣсія, вслѣдствіе чего отъ общей массы отдѣлилось бы наружное кольцо. Такое газовое кольцо будетъ продолжать вращаться въ то же время и съ тою же скоростью; но породившая его туманность отдѣлилась теперь отъ него совершенно и будетъ продолжать какъ постепенно уплотняться, такъ и ускорять свое движеніе. Это явленіе можетъ повторяться каждый разъ, когда скорость вращенія перейдетъ ту, при которой центробѣжная сила остается меньше притяженія. Могло также случиться, что внутри той же туманности образовались второстепенныя уплотненія.

Телескопъ показываетъ намъ въ глубинѣ небесъ такія туманности, которыя по своему виду соотвѣтствуютъ вышеназваннымъ преобразованіямъ. Таковы между прочимъ три туманныхъ пятна, воспроизводимыя нами здѣсь. Первое изъ нихъ (рис. 40) находится въ созвѣздіи Гончихъ Псовъ и представляетъ примѣръ уплотненія въ центрѣ, гдѣ начинается будущій центральный горнъ, солнце этой сферической или чечевицеобразной туманности. Вторая туманность находится въ Водолеѣ и представляетъ сферу, окруженную кольцомъ, которое обращено къ намъ ребромъ. Она поразительнымъ образомъ напоминаетъ образованіе такихъ міровъ, какъ Сатурнъ. Впослѣдствіи мы увидимъ и другія, не менѣе замѣчательныя туманныя пятна. Спектроскопическія изслѣдованія показываютъ, что эти туманности не состоятъ изъ скученныхъ звѣздъ, но представляютъ собою газовыя массы съ преобладающимъ содержаніемъ азота и водорода.

Въ нашемъ собственномъ солнечномъ мірѣ кольца у Сатурна продолжаютъ существовать до сихъ поръ.

Послѣдовательное образованіе планетъ, ихъ положеніе относительно плоскости солнечнаго экватора и ихъ движеніе въ пространствѣ около одного и того же центра вполнѣ объясняются по излагаемой нами теоріи. Самая далекая изъ извѣстныхъ до сихъ поръ планетъ, Нептунъ, могла бы отдѣлиться отъ туманности въ ту эпоху, когда она простиралась еще до этой планеты, т. е. приблизительно до 4 милліардовъ верстъ и медленно вращалась около самой себя, совершая полный оборотъ въ 165 лѣтъ. Первобытное кольцо могло бы оставаться въ этомъ состояніи лишь въ томъ случаѣ, когда оно было бы вполнѣ однородно и правильно, но такое условіе, можно сказать, почти неосуществимо; поэтому всякое кольцо мало по малу, но сравнительно скоро, собирается все въ сплошной шаръ. Такъ послѣдовательно другъ за другомъ могли образоваться Уранъ, Сатурнъ, Юпитеръ, многочисленныя малыя планеты и Марсъ, постепенно отрываясь отъ общей туманности, въ нѣдрахъ которой они зачались. Затѣмъ послѣдовало созданіе земли, рожденіе которой относится къ той эпохѣ, когда солнце простиралось по крайней мѣрѣ до орбиты нашей планеты. Послѣ этого родились еще Венера и Меркурій. И можетъ быть солнце дастъ жизнь еще новому міру? Но это предположеніе невѣроятно, потому что для этого было бы необходимо, чтобы вращеніе его страшно увеличилось и сдѣлалось въ 219 разъ быстрѣе.

Луна точно также образовалась насчетъ земного экватора, когда земля, находившаяся еще въ состояніи туманности, простиралась до орбиты нашего спутника, которая въ то время могла быть и не столь обширной, какъ теперь.

Эта гипотеза подтверждается и относительною плотностью міровъ. Луна, обра-

зовавшаяся изъ веществъ, такъ сказать, плававшихъ поверхъ земной туманности, оказывается гораздо легче земли. Верхнія планеты: Нептунъ, Уранъ, Сатурнъ и Юпитеръ гораздо менѣе плотны, чѣмъ планеты нижнія: Марсъ, Земля, Венера и Меркурій. Сверхъ того, химическій составъ различныхъ міровъ, и даже кометъ, падающихъ звѣздъ и небесныхъ камней оказывается одинаковымъ: во всѣхъ этихъ тѣлахъ находятъ тѣ же вещества, изъ какихъ состоитъ земля и какіе равнымъ образомъ существуютъ въ видѣ газовъ и на солнцѣ.

Такимъ образомъ путемъ медленнаго уплотненія газоваго кольца, отдѣлившагося отъ солнца, образовалась мало по малу земля (рис. 43). То же первобытное и туманное солнце, продолжая сжиматься и уплотняться, породило позднѣе Венеру и Меркурія. Съ тѣхъ поръ земная туманность начала свое независимое существованіе. Она представлялась тогда въ видѣ громаднаго газоваго шара, вращавшагося около самого себя. Мало по малу уплотняясь, и все болѣе и болѣе согрѣваясь отъ

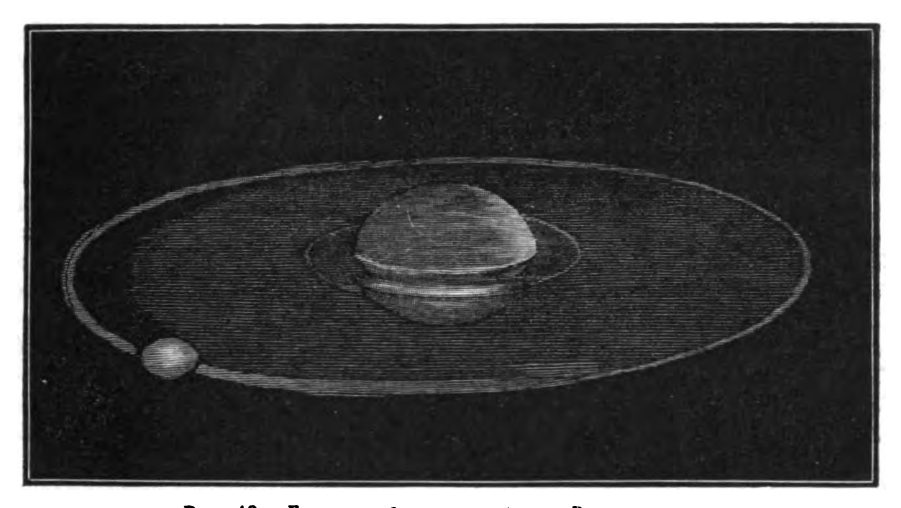


Рис. 43.—Гипотеза образованія міровъ. Рожденіе земли.

безконечно-малыхъ, но постоянныхъ толчковъ и ударовъ частицъ составлявшаго ее вещества, раждающаяся земля засвѣтилась наконецъ слабымъ свѣтомъ среди глубокаго мрака окружающаго пространства.

Изъ газоваго шара она обратилась потомъ въ шаръ жидкій, изъ жидкаго—въ твердый и безъ сомнѣнія еще и теперь продолжаетъ охлаждаться и сжиматься. Но ея масса изъ вѣка въ вѣкъ увеличивается отъ паденія на нее небесныхъ камней и падающихъ звѣздъ, постоянно сыплющихся на нее въ количествѣ, превышающемъ сотню милліардовъ въ годъ.

Не годами и даже не столѣтіями приходится считать то невообразимое время, какое потребовалось природѣ для созданія мірового строя, извѣстнаго теперь намъ. Милліоны лѣтъ, слѣдующіе за милліонами, едва способны означать собою секунды на часахъ вѣчности. Но нашъ духъ, обнимающій одновременно и время, и пространство, видитъ уже теперь эти міры родившимися. Онъ видитъ, какъ начали они свѣтиться сначала слабымъ туманнымъ блескомъ, какъ достигли потомъ они яркости солнечнаго свѣта, какъ затѣмъ начали охлаждаться и покрываться сперва пятнами, а потомъ сплошною твердою корою. Наше воображеніе рисуетъ намъ тѣ

страшные перевороты и разрушенія, какіе происходили отъ частыхъ обваловъ этой коры во внутренній огненный горнъ; мы видимъ, какъ всѣ эти многочисленные провалы вновь запаивались и мало по малу исправлялись, какъ наконецъ вся поверхность земли охладилась до такой степени, что отнынѣ стала получать все свое тепло и свѣтъ лишь извнѣ, отъ далекаго солнца; какъ она стала населяться живыми существами и дѣлаться мѣстомъ жизни трудолюбиваго человѣческаго рода, который въ свою очередь сталъ измѣнять ея поверхность. И вотъ мы видимъ далѣе, какъ этотъ земной шаръ, послуживъ мѣстомъ для развитія высшей формы жизни и мысли, сталъ мало по малу терять свою производящую силу, какъ незамѣтно онъ сталъ изнашиваться, подобно живому существу, доживающему до своей старости, дряхлости и смерти, и какъ наконецъ обратился онъ въ мрачную могилу всего живого, продолжающую вращаться и носиться въ безмолвныхъ пустыняхъ вѣчной ночи. Таковъ вѣчный путь всего существующаго.

Великія метаморфозы міровъ и существъ! Сколько разъ обновлялось лицо земли съ этой страшно далекой эпохи ея огненнаго рожденія въ экваторіальныхъ границахъ солнечной туманности? Какое неисчислимое количество вѣковъ кружится она около солнца? Сколько вѣковъ прошло съ тѣхъ поръ, какъ загорѣлось само солнце? Допустивъ, что первобытное туманное вещество находилось на крайней степени разрѣженія, мы можемъ вычислить то количество тепла, которое произведено было паденіемъ всѣхъ частицъ этого туманнаго клубка къ его центру или уплотненіемъ, породившимъ нашъ солнечный міръ. Если предположить, что теплоемкость этой уплотняющейся газовой массы была такая же, какъ у воды, то тепла, образовавшагося отъ уплотненія, было бы достаточно для достиженія темпаратуры *28 милліоновъ* сотенныхъ градусовъ, по вычисленію Гельмгольца и Тиндаля. Уже давно извѣстно, что теплота не что иное, какъ особый родъ движенія—именно безконечномалое колебательное движеніе атомовъ. Въ настоящее время можно по желанію обращать всякое движеніе въ теплоту, и всякую теплоту—въ движеніе. Тѣхъ разнообразныхъ движеній, которыя произвели уплотненіе солнца, съ избыткомъ достаточно для порожденія настоящей температуры солнца и первобытной температуры всѣхъ планетъ. Если наше дневное свѣтило продолжаетъ еще уплотняться, что очень вѣроятно, то сокращеніе длины его современнаго діаметра лишь на одну двухтысячную его часть произвело бы такое количество тепла, котораго оказалось бы достаточно для покрытія всѣхъ потерь отъ лучеиспусканія впродолженіе цѣлыхъ двухъ тысячъ лѣтъ. При современной намъ силѣ лучеиспусканія, солнечной теплоты, произведенной предшествовавшимъ уплотненіемъ массы этого свѣтила, достало бы на *двадцать милліоновъ годовъ*. Продолжительность времени, потребовавшагося на такое уплотненіе первозданной туманности, какое необходимо было для возникновенія настоящей нашей солнечной системы, совершенно подавляетъ всякое наше воображеніе, потому что считать это время милліардами вѣковъ вовсе не было бы преувеличеніемъ. Опыты Бишофа надъ базальтомъ повидимому доказываютъ, что для того, чтобы перейти изъ жидкаго состоянія въ твердое, чтобъ охладиться съ 2000 градусовъ до 200, нашему земному шару нужно было не менѣе 350 милліоновъ годовъ. Но нужны еще многіе и многіе милліоны вѣковъ, чтобы появилось самое солнце! Что такое значитъ вся исторія человѣческаго рода въ сравненіи съ подобными періодами?—Одна изъ волнъ на Океанѣ...

Многія тысячи вѣковъ земной шаръ кружился въ пространствѣ, представляя собою безпредѣльную химическую лабораторію. Изъ окружающихъ его облаковъ то и дѣло лился проливный дождь, горячій какъ кипятокъ, на раскаленную почву; онъ тотчасъ же обращался снова въ паръ и поднимался въ атмосферу, чтобъ упасть



Рис. 44.—Земля была населена тогда чисто баснословными существами.

на землю вновь. Когда жаръ сдѣлался ниже температуры кипящей воды, водяной паръ въ значительной своей части перешелъ въ жидкость и осѣлъ на земной поверхности. Среди всѣхъ этихъ тяжкихъ мукъ рожденія новаго міра, земная кора тысячи разъ разламывалась подъ напоромъ внутренняго огненнаго океана, извергая изъ себя огненныя рѣки и снова расплавляя свои отвердѣвшія части. Первые участки земли, вынырнувшіе изъ всемірнаго океана, были островки голаго и безплоднаго гранита. Позднѣе въ лонѣ водъ образовались первичныя полужидкія соединенія углерода, первоначальныя слабыя попытки жизни, появилась эта протоплазма, это вещество, едва заслуживающее имя органическаго, но уже переставшее быть чисто минеральнымъ, хотя не ставшее еще ни растительнымъ, ни животнымъ. Первичныя растенія, эти водоросли, инертно плавающія въ водахъ океана, были уже значительнымъ шагомъ впередъ. Первобытныя животныя, животно-растенія, мягкотѣлыя, кораллы, медузы были въ свою очередь дальнѣйшимъ шагомъ впередъ. Мало-по-малу, изъ вѣка въ вѣкъ наша планета смягчала свою первоначальную непривѣтливость, жизненныя условія становились лучше, существа размножались и разнообразились, расходясь въ разныя стороны отъ первоначальнаго корня и пріобрѣтая органы, сперва зачаточные и слабые, а затѣмъ все болѣе и болѣе развитые и совершенные.

Первобытная эпоха, впродолженіе которой возникающая жизнь была представлена только водорослями, ракообразными и наконецъ позвоночными животными, но лишенными еще головы,—эта эпоха одна, повидимому, занимала не менѣе 53 сотыхъ того времени, съ котораго земля сдѣлалась способной для жизни.

Первичный періодъ, смѣнившій ее, отличительнымъ признакомъ своимъ имѣетъ каменно-угольную растительность и царство рыбъ; онъ, повидимому, занималъ слѣдующія 31 сотыхъ земной жизни.

Вторичный періодъ, впродолженіе котораго въ растительномъ мірѣ преобладали роскошныя шишконосныя растенія, между тѣмъ какъ въ мірѣ животномъ господствовали громадныя пресмыкающіяся въ видѣ ящерицъ, продолжался слѣдующія 12 сотыхъ. Земля населена была тогда чисто баснословными существами, находившимися въ непрерывной войнѣ между собою среди еще не успокоившихся стихій.

Итакъ вотъ, считая по сравнительной толщинѣ почвъ, отложившихся во всѣ эти послѣдовательно смѣнявшія другъ друга эпохи,—вотъ уже 96 сотыхъ истекшаго времени принадлежатъ живой природѣ, совершенно не похожей на ту, какая служитъ украшеніемъ нашего земного шара въ настоящее время,—природѣ сравнительно страшной и суровой, столь же непохожей на извѣстную намъ теперь, какъ непохожа на нее природа какого нибудь иного міра... Кто осмѣлился бы тогда приподнять таинственное покрывало будущаго и прозрѣть въ глубинѣ временъ эпоху, когда долженъ былъ появиться человѣкъ на этой землѣ, которая къ тому времени совершенно обновится и измѣнится до неузнаваемости?

Третичный періодъ, впродолженіе котораго мы видимъ первое появленіе на землѣ млекопитающихъ и тѣхъ животныхъ породъ, которыя представляютъ большее или меньшее физическое соотношеніе съ человѣческимъ родомъ, какъ будто собралъ все, унаслѣдованное имъ отъ предыдущихъ временъ и смѣнилъ собою предшествующій періодъ. Продолжительность его не превосходила 3 сотыхъ всего времени.

Наконецъ четвертичный періодъ увидѣлъ рожденіе рода человѣческаго и появленіе воздѣланныхъ растеній (деревьевъ). Онъ не составляетъ и одной сотой въ принятой единицѣ времени, такъ что, вѣроятно, не болѣе одной полусотой части!

До какой степени эти величественныя представленія расширяютъ наши понятія о природѣ, какія мы обыкновенно составляемъ! Мы воображаемъ, что уже очень

далеко углубились въ прошедшее, когда смотримъ на древнія пирамиды, еще стоящія до сихъ поръ на равнинахъ Египта, на обелиски, испещренные таинственными іероглифами, на безмолвные храмы Ассиріи, на древнія пагоды Индіи, на идоловъ Мексики и Перу, когда размышляемъ о вѣковыхъ преданіяхъ Азіи и нашихъ предковъ арійцевъ, объ орудіяхъ каменнаго вѣка, объ оружіи изъ тесаннаго кремня, о стрѣлахъ, копьяхъ, ножахъ, скребкахъ, пращныхъ камняхъ нашего первобытнаго варварства... хотя едва смѣемъ при этомъ говорить о какомъ нибудь десяткѣ, двухъ десяткахъ тысячъ лѣтъ! Но даже если бы мы допустили сто тысячъ лѣтъ жизни нашего рода, столь медленно совершенствующагося, такъ и тогда чтó такое значило бы это время сравнительно съ баснословною грудою вѣковъ, предшествовавшихъ намъ въ исторіи нашей планеты!

Если допустить только сотню тысячъ лѣтъ для четвертичнаго періода, т. е. для періода до сихъ продолжающагося вида природы, то мы видимъ, что третичный періодъ долженъ былъ царить на землѣ втеченіе 500 тысячъ лѣтъ; вторичный періодъ тянулся 2 милліона 300 тысячъ лѣтъ, первичный 6 милл. 400 тысячъ лѣтъ и наконецъ періодъ первобытный—впродолженіе 10 милліоновъ 700 тысячъ лѣтъ. Всего выходитъ 20 милліоновъ лѣтъ! Но что значитъ опять эта исторія жизни сравнительно со всею исторіей земного шара, потому что нужно было болѣе 300 милліоновъ годовъ для того, чтобы сдѣлать землю твердою, понизивъ ея поверхностную температуру до 200 градусовъ? И сколько милліоновъ нужно прибавить къ этому, чтобъ представить время, потребовавшееся на пониженіе температуры отъ 200 до 70 градусовъ, до этого вѣроятнаго максимума, при которомъ возможна органическая жизнь?

Изученіе міровъ открываетъ намъ во времени столь же обширные горизонты, какъ и горизонты пространства, развертывающіеся предъ нами. Оно даетъ намъ чувствовать вѣчность, точно также какъ и безконечность...

Всѣ мы любуемся теперь восхитительными картинами земной природы, этими зеленѣющими холмами, благоухающими лугами, журчащими ручейками, задумчиво дремлющими лѣсами, этими живыми цвѣтами, которыя представляются намъ ввидѣ пѣвчихъ птицъ; горами, увѣнчанными снѣгомъ и льдомъ, безпредѣльностью моря, величественными закатами солнца среди облаковъ, окаймленныхъ золотомъ и пурпуромъ; торжественными восходами солнца на вершинѣ горъ, озаренныхъ всею роскошью цвѣтовъ утренней зари, когда первые лучи утра проникаютъ въ сѣроватый туманъ долины. Мы любуемся дѣлами рукъ человѣка, увѣнчивающими въ наше время произведенія природы, каковы: мосты, смѣло переброшенные съ одной горы на другую, по которымъ сила пара движетъ страшныя тяжести; корабли, эти чисто волшебные дворцы, бороздящіе поверхность океановъ; великолѣпные, полные жизни города; дворцы и храмы; библіотеки, музеи созданій человѣческаго ума; пластика и живопись, идеализирующія дѣйствительность; музыка, заставляющая насъ забывать пошлость жизни; созданія умственнаго генія, изслѣдующаго и раскрывающаго тайны міровъ и переносящаго насъ въ безконечность... Мы живемъ, мы наслаждаемся этой лучезарной жизнью, въ которую сами мы входимъ составною частью; но вся эта красота, всѣ эти цвѣты, всѣ эти плоды, все это — преходяще. Земля родилась, и она умретъ. Она умретъ или отъ старости, когда истощатся ея жизненные элементы, или отъ того, что погаснетъ солнце, на лучахъ котораго виситъ вся ея жизнь.

Она можетъ умереть также и скоропостижно, случайно, вслѣдствіе удара въ нее какого нибудь небеснаго тѣла, которое встрѣтится съ нею на пути, но такой конецъ міра представляется наименѣе вѣроятнымъ.

Она можетъ, говоримъ мы, умереть естественною смертью вслѣдствіе постепеннаго истощенія ея жизненныхъ силъ. Въ самомъ дѣлѣ, можно считать вѣроятнымъ,

что вода и воздухъ мало-по-малу уменьшаются. Океанъ, какъ и атмосфера, были прежде, повидимому, болѣе обширны, чѣмъ въ наше время. Земная кора пропускаетъ чрезъ себя воды, химически соединяющіяся внутри ея съ горными породами. Кислородъ, азотъ, угольная кислота, составляющія нашу атмосферу, какъ будто тоже мало-по-малу куда-то расходуются безъ возврата. Такъ что мыслитель можетъ, въ туманной дали вѣковъ, уже замѣчать ту еще далекую пока пору, когда земля, лишенная атмосфернаго водяного пара, охраняющаго ее отъ ледяного холода пространства, какъ будто покрывающаго ее теплой шубой, препятствующей ускользать изъ нея теплу, охладится до того, что заснетъ сномъ смерти. Снѣжный саванъ спустится съ вершинъ горъ на плоскія возвышенности и постепенно начнетъ опускаться въ долины, гоня предъ собою жизнь и гражданственность или навсегда покрывая собою города и народы, которые встрѣтитъ на своемъ пути. Жизнь и дѣятельность человѣка сосредоточатся мало-по-малу въ тропической полосѣ земли. Петербургъ, Берлинъ, Лондонъ, Парижъ, Вѣна, Константинополь, Римъ одинъ за другимъ заснутъ навѣки, одѣтые этимъ погребальнымъ покровомъ. Втеченіе многихъ вѣковъ экваторіальное человѣчество тщетно будетъ посылать полярныя экспедиціи съ цѣлью отыскать подо льдами Парижъ, Ліонъ, Бордо, Марсель. Морскіе берега будутъ совсѣмъ другіе, и географическая карта земли измѣнится до неузнаваемости. Теперь можно будетъ только жить, можно будетъ дышать только въ экваторіальномъ поясѣ—до тѣхъ поръ, пока не настанетъ день, когда послѣднее изъ племенъ, уже полумертвое отъ холода и голода, остановится на берегу послѣдняго моря при свѣтѣ блѣднаго солнца, освѣщающаго теперь лишь подвижное кладбище, кружащееся около безполезнаго источника свѣта и безплоднаго тепла. Наконецъ, охваченная холодомъ, послѣдняя человѣческая семья почувствуетъ прикосновеніе смерти, и тотчасъ же будетъ погребена подъ безпощаднымъ саваномъ вѣчныхъ льдовъ.

Историкъ природы въ будущемъ напишетъ когда нибудь: Здѣсь покоится весь человѣческій родъ цѣлаго міра, сіявшаго нѣкогда жизнью. Здѣсь лежатъ всѣ мечты честолюбія, вся военная слава, всѣ громкія денежныя дѣла и предпріятія, всѣ системы неполнаго и несовершеннаго знанія, всѣ клятвы и обѣщанія недолговѣчной любви! Здѣсь погребена вся краса земли... Но никакой надгробный камень не отмѣтитъ собою то мѣсто, на которомъ испуститъ свой послѣдній вздохъ наша бѣдная планета.

Но можетъ быть земля проживетъ на столько долго, что умретъ не прежде, чѣмъ погаснетъ солнце. Наша участь во всякомъ случаѣ будетъ одна и та же, такъ какъ это все равно будетъ смерть отъ холода; но только она будетъ отсрочена на нѣкоторое время. Въ первомъ случаѣ она наступитъ чрезъ нѣсколько милліоновъ лѣтъ, а во второмъ на двадцать, на тридцать или еще больше милліоновъ лѣтъ случится позднѣе. Во всякомъ случаѣ это—дѣло времени. Человѣчество преобразится физически и нравственно еще задолго до того, какъ достигнетъ своего апогея, задолго до того, какъ начнетъ оно уменьшаться въ числѣ и вырождаться.

Солнце погаснетъ. Оно постоянно теряетъ часть своего тепла, потому что энергія, которую оно тратитъ въ своемъ лучеиспусканіи, можно сказать, невообразима. Теплота, испускаемая этимъ свѣтиломъ въ часъ, могла бы привести въ кипящее состояніе 2,400 милліардовъ кубическихъ верстъ воды (2,900,000,000,000 куб. килом.), имѣющей температуру тающаго льда! Почти все это тепло теряется въ пространствѣ. Количество его, удерживаемое и потребляемое планетами для поддержанія ихъ жизни, очень незначительно въ сравненіи съ тѣмъ, что теряется.

Если солнце продолжаетъ еще и теперь уплотняться со скоростью достаточной для восполненія такой потери, если дождь уранолитовъ, непрестанно льющійся на его поверхность, можетъ пополнять образующуюся разницу, то это свѣтило въ настоящее



Рис. 45.—Послѣдняя человѣческая семья заснетъ наконецъ послѣднимъ сномъ.

время еще не охлаждается; въ противномъ случаѣ уже начался періодъ его охлажденія. Послѣднее представляется всего болѣе вѣроятнымъ, потому что на появляющіяся періодически на поверхности его пятна нельзя смотрѣть иначе, какъ на признаки начавшагося охлажденія. Настанетъ день, когда эти пятна сдѣлаются болѣе многочисленными, чѣмъ въ наше время, и покроютъ значительную часть солнечнаго шара. Изъ вѣка въ вѣкъ помраченіе солнца постепенно будетъ увеличиваться, но неправильно, потому что первые куски коры, которые покроютъ раскаленную жидкую поверхность, еще быстро расплавятся или разрушатся, но вскорѣ будутъ замѣнены другими. Будущіе вѣка увидятъ, какъ солнце будетъ временно погасать и загораться вновь, что продолжится до того, еще далекаго дня, когда охлажденіе распространится на всю солнечную поверхность и сдѣлается окончательнымъ, когда послѣдніе перемежающіеся и блѣдные его лучи замрутъ навсегда, когда этотъ громадный красный шаръ потемнѣетъ окончательно и никогда уже не порадуетъ болѣе окружающую природу своимъ благодѣтельнымъ свѣтомъ. Такъ настанетъ конецъ свѣта или міра, что по-русски одно и то же, воспѣтый однимъ изъ поэтовъ. «Таинственное Ничто! Страшная тѣнь твоя уже коснулась лучезарнаго, краснаго солнца! Она надвигается, она растетъ... начинается вѣчность!»

Мы уже видимъ на небѣ цѣлыхъ двадцать пять звѣздъ, свѣтъ которыхъ подвергается какъ бы судорожнымъ измѣненіямъ и часто доходитъ до такой слабости, которая граничитъ со смертью; уже не мало яркихъ звѣздъ, радовавшихъ взоры нашихъ далекихъ предковъ, исчезло съ лица неба; большое число красноватыхъ звѣздъ вступило уже въ періодъ ихъ угасанія... Солнце—тоже звѣзда; его ожидаетъ та же судьба, какъ и этихъ его небесныхъ братьевъ. Солнца, какъ и міры, рождаются лишь для того, чтобъ умереть, и ихъ долгая жизнь среди вѣчности длится не болѣе какъ одно утро.

Тогда наше солнце, это темное свѣтило, но еще горячее, электрически возбужденное и безъ сомнѣнія еще слабо освѣщаемое волнующимся свѣтомъ магнитныхъ зорь, въ видѣ нашихъ полярныхъ сіяній, сдѣлается обширнымъ обитаемымъ міромъ, населеннымъ какими нибудь странными существами. Около него будутъ попрежнему вращаться планетные гробы до тѣхъ поръ, пока все солнечное царство не будетъ совершенно вычеркнуто изъ книги жизни, пока оно не исчезнетъ совсѣмъ, уступивъ мѣсто другимъ міровымъ устройствамъ, другимъ солнцамъ, другимъ землямъ, другимъ существамъ человѣческаго рода, другимъ душамъ—нашимъ наслѣдникамъ во всемірной и вѣчной исторіи.

Таковы судьбы земли и всѣхъ міровъ. Можно ли отсюда заключить, что послѣ всѣхъ такихъ, слѣдующихъ одинъ за другимъ концовъ, настанетъ время, когда вся Вселенная обратится въ одну безпредѣльную и сплошную могилу? Нѣтъ, потому что иначе это было бы уже теперь, такъ какъ Вселенная существуетъ вѣчно. Въ природѣ, кромѣ вещества, есть нѣчто иное. Все мірозданіе подчиняется разумному закону совершенствованія; силы, управляющія мірами, не могутъ оставаться въ бездѣйствіи. Свѣтила вновь возрождаются изъ своего праха. Встрѣча древнихъ развалинъ между собою порождаетъ новый живительный огонь, и переходъ движенія въ теплоту снова творитъ туманности и міры! Всеобщаго царства Смерти не можетъ быть никогда.





КНИГА ВТОРАЯ.

ЛУНА.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Луна, какъ спутникъ земли.

Кажущаяся величина луны.—Ея разстояніе.—Какъ измѣряютъ небесныя разстоянія.—Какъ кружится луна около земли.

Лунный свѣтъ былъ первымъ лучомъ въ познаніи неба. Это была заря, возвѣщавшая собою возникновеніе науки, которая съ теченіемъ вѣковъ покорила своей власти всѣ звѣзды, всю необъятную Вселенную. Это тихое, мягкое сіяніе луны освобождаетъ нашъ умъ отъ земныхъ цѣпей и заставляетъ насъ думать о небѣ; за этимъ слѣдуетъ изученіе «иныхъ» міровъ, область наблюденій расширяется, и съ тѣхъ поръ появляется на свѣтѣ астрономія. Луна, это—еще не небо, но это уже не земля. Задумчивое свѣтило нашихъ ночей, это—первая станція на пути въ безконечность.

Въ древности, счастливые жители Аркадіи, желая, чтобъ ихъ считали за самый древній изъ народовъ, не могли придумать ничего лучшаго для возвеличенія своихъ далекихъ предковъ, впервые занявшихъ эту мѣстность, какъ отодвинуть время ихъ поселенія здѣсь къ той эпохѣ, когда земля не имѣла еще спутника. Поэтому они приняли за самый почетнѣйшій изъ титуловъ имя *проселеновъ*, то-есть *до-лунныхъ людей*, жившихъ раньше, чѣмъ появилась луна. Принимая эту басню за историческое событіе, Аристотель разсказываетъ, что варвары, занимавшіе раньше Аркадію, были изгнаны изъ нея и замѣщены теперешними обитателями еще до появленія на свѣтѣ луны. Болѣе смѣлый, историкъ Ѳеодоръ указываетъ на время созданія нашего спутника: «Это было, говоритъ онъ, незадолго до появленія Геркулеса». Горацій также говоритъ объ аркадійцахъ, и въ томъ же смыслѣ. Риторъ Менандръ, смѣясь надъ притязаніями грековъ считать себя столь же древнимъ народомъ, какъ самъ міръ, писалъ въ III вѣкѣ: «Аѳиняне хвастаются тѣмъ, что будто родились одновременно съ солнцемъ, подобно тому какъ аркадійцы возводятъ свое происхожденіе къ временамъ, предшествовавшимъ созданію луны, или подобно жителямъ Дельфовъ, считающимъ себя появившимися тотчасъ послѣ потопа».—Впрочемъ, аркадійцы не единственный народъ, высказывавшій притязаніе считать себя очевидцемъ появленія луны на сводѣ небесномъ.

Выше мы видѣли, что луна есть дѣтище земли, что она родилась, много милліоновъ лѣтъ тому назадъ, на границахъ земной туманности, задолго до тѣхъ вѣковъ, когда наша планета приняла свою шаровидную форму, сдѣлалась твердою и способною для обитанія живыхъ существъ, и что слѣдовательно луна стала сіять на небѣ за многое множество вѣковъ до того, когда взоръ человѣка въ первый разъ замѣтилъ ея кроткій свѣтъ и увидѣлъ ея движеніе по небу.

Луна представляетъ собою небесное тѣло всего болѣе близкое къ намъ. Она, можно сказать, есть часть земли, сопутствующая ей и раздѣляющая съ ней ея судьбу. Она такъ близка къ намъ, что мы почти достаемъ до нея своими руками. Это—одно изъ земныхъ владѣній. Ея разстояніе отъ насъ равняется лишь тридцати-кратной толщинѣ нашего шара, такъ что тридцать такихъ шаровъ, спаянныхъ между собою въ линію одинъ за другимъ, составили бы висячій мостъ, совершенно достаточный для соединенія этихъ двухъ міровъ. Это незначительное разстояніе едва заслуживаетъ названіе астрономическаго. Многіе моряки, многіе путешественники, даже многіе пѣшеходы проѣхали на корабляхъ, по желѣзнымъ дорогамъ, даже исходили пѣшкомъ гораздо большее пространство, чѣмъ то, что отдѣляетъ насъ отъ луны. Телеграмма съ земли пришла бы туда черезъ нѣсколько секундъ, а свѣтовой сигналъ пробѣжалъ бы чрезъ этотъ промежутокъ еще скорѣе, если бы мы могли вступить въ сношеніе съ жителями этого мірка, присоединеннаго къ нашему общему отечеству самою природой. Разстояніе это лишь одна четырехсотая часть той бездны, что лежитъ между нами и солнцемъ, и только одна сто-милліонная часть разстоянія отъ насъ ближайшей къ намъ звѣзды!.. Нужно было бы повторить около ста милліоновъ разъ разстояніе луны, чтобъ добраться до области звѣздъ... Нашъ спутникъ оказывается такимъ образомъ во всѣхъ отношеніяхъ первою станціей при всякомъ небесномъ путешествіи.

Въ эпоху изобрѣтенія аэростатовъ въ 1783 г., когда люди въ первый разъ узнали удовольствіе подняться на воздухъ, открытіе Монгольфье привело современниковъ его въ такой энтузіазмъ, что они мечтали уже о путешествіяхъ съ земли на луну и о возможности прямого сообщенія между мірами. На одной изъ многочисленныхъ и нѣсколько карриватурныхъ гравюръ того времени, которую мы воспроизводимъ здѣсь, вы видите воздушный шаръ, достигающій тѣхъ мѣстъ, гдѣ на-

ходится луна, на которой у подошвы горъ расположена обсерваторія, напоминающая Парижскую, а около нея цѣлая толпа астрономовъ-добровольцевъ, разсматривающихъ летящій шаръ. Подпись подъ рисункомъ дополняетъ то, чего не могъ выразить художникъ.

Не отрицая совершенно того, что по мѣрѣ успѣховъ въ разныхъ изобрѣтеніяхъ, люди когда нибудь не могли бы сдѣлать такого путешествія, мы должны сказать, что достигнуть этого удастся во всякомъ случаѣ не при помощи аэростата, потому что земная атмосфера далеко не наполняетъ собою всего пространства между землею и луною. Хотя это — сосѣдній съ нами міръ, но онъ всетаки не совсѣмъ прямо прикасается къ намъ: его дѣйствительное разстояніе составляетъ 360 тысячъ верстъ.



Рис. 46. — «На лунѣ смятеніе: толпы зѣвакъ и простонародья приняли аэростатъ за неизвѣстную дотолѣ планету». (Подпись къ рисунку 1783 г.).

Но кто можетъ поручиться, возразятъ намъ, что эта цифра вѣрна? Кто можетъ увѣрить насъ, что астрономы не ошибаются въ своихъ вычисленіяхъ? Кто рѣшится утверждать, что они просто не морочатъ иной разъ довѣрчивыхъ людей? Вотъ первое и превосходное возраженіе, исходящее изъ ума скептическаго, остерегающагося, какъ бы не впасть въ заблужденіе. Сомнѣніе представляетъ одну изъ главныхъ отличительныхъ чертъ человѣческаго ума. Въ сочетаніи съ любознательностью, оно является самою плодотворною причиной всякаго успѣха. Поэтому положительная наука вовсе не запрещаетъ сомнѣніе, а напротивъ, поощряетъ его и всегда готова ему отвѣчать. И мы сейчасъ же приступимъ къ отвѣтамъ на возраженія, къ разсѣянію сомнѣній, слѣдуя тому же способу, котораго мы держались при разборѣ движенія земли, и докажемъ, что утвержденія и положенія астрономіи представляютъ собою истины доказанныя и безспорныя.— Можетъ быть нѣкоторые нѣсколько облѣнившіеся люди всетаки предпочтутъ остаться при своихъ сомнѣніяхъ, чѣмъ убѣдиться въ дѣйствительности. Это уже — ихъ дѣло, и упорство, съ которымъ они остаются при своихъ старыхъ представленіяхъ, не помѣшаетъ міру двигаться.

При измѣреніи величины свѣтилъ пользуются углами, а не какими нибудь линейными мѣрами, напримѣръ саженями или аршинами. Въ самомъ дѣлѣ видимая

величина какого нибудь предмета зависитъ отъ его дѣйствительныхъ размѣровъ и отъ его разстоянія. Сказать, напримѣръ, что луна представляется намъ величиною съ тарелку—что мнѣ часто приходилось слышать отъ слушателей моихъ публичныхъ чтеній, значитъ—ничего не сказать, потому что это не даетъ достаточно яснаго представленія о томъ, что подъ этимъ подразумѣваютъ. Нерѣдко приходится встрѣчать людей, видѣвшихъ падающую звѣзду или болидъ и увѣряющихъ, что по ихъ наблюденію метеоръ долженъ былъ имѣть сажень длины и вершка два ширины въ его головѣ. Такія выраженія совершенно не удовлетворяютъ научнымъ требованіямъ.

Когда разстояніе предмета не извѣстно, какъ это вообще бываетъ въ случаѣ свѣтилъ, то существуетъ только одно средство опредѣлить видимую его величину—это измѣрить уголъ, занимаемый имъ. Если впослѣдствіи мы будемъ въ состояніи измѣрить и разстояніе предмета, то ставя это разстояніе въ зависимость съ видимой величиной, мы найдемъ и истинные размѣры предмета.

Измѣреніе всякаго разстоянія и всякой величины тѣснѣйшимъ образомъ связано съ измѣреніемъ угла. При данномъ разстояніи дѣйствительная величина въ точности соотвѣтствуетъ измѣренному углу. Поэтому совершенно понятно, что измѣреніе угловъ составляетъ первый шагъ въ небесной геометріи. Здѣсь оправдывается старая поговорка: только первый шагъ труденъ. Дѣйствительно, занятіе углами не имѣетъ ничего поэтическаго, ничего соблазнительнаго; но не смотря на это, оно вовсе не такъ скучно и отвратительно. Впрочемъ всякій знаетъ, что такое уголъ, подобный изображенному на рис. 47; всякій знаетъ также, что уголъ выражается въ частяхъ окружности. Линія, идущая отъ O къ X (рис. 48) и двигающаяся около центра O, можетъ измѣрять всякій уголъ, напримѣръ отъ A до M или до B и даже больше полукруга, если она продолжаетъ вращаться. Цѣлую окружность дѣлятъ на 360 равныхъ частей, называемыхъ градусами. Значитъ, полуокружность заключаетъ въ себѣ 180 градусовъ, четверть окружности или прямой уголъ — 90 градусовъ, половина прямого угла—45 градусовъ, и такъ далѣе. Въ полуокружности на рис. 48, дѣленія, т. е. черточки, сдѣланы черезъ 10 градусовъ, а первое дѣленіе на самомъ дѣлѣ раздѣлено на всѣ 10 градусовъ.

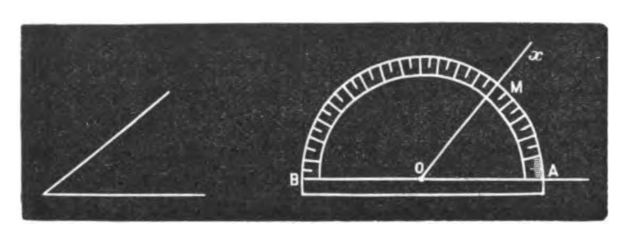


Рис. 47.—Уголъ. Рис. 48.—Измѣреніе угловъ.

Итакъ, градусъ есть просто 360-я часть окружности (рис. 49). Такимъ образомъ въ градусѣ мы имѣемъ мѣру, не зависящую отъ разстоянія. На кругломъ столѣ въ 360 вершковъ въ окружности каждый градусъ будетъ вершокъ. На кругломъ пруду въ 360 аршинъ въ окружности каждый градусъ будетъ аршинъ, и проч. Значитъ, чѣмъ больше кругъ, тѣмъ больше и градусъ. Но градусъ всегда составляетъ 57-ю часть разстоянія своего отъ центра. Это обстоятельство чрезвычайно важно, и его надо замѣтить.

Уголъ не мѣняется съ разстояніемъ, и будетъ ли одинъ градусъ измѣренъ на небѣ, или на этой страницѣ, это будетъ все одинъ градусъ—ни больше, ни меньше.

Такъ какъ часто приходится измѣрять углы меньше чѣмъ въ одинъ градусъ, то согласились дѣлить каждый градусъ еще на 60 частей, которыя назвали мину-

тами; каждая же изъ минутъ дѣлится еще на 60 частей, называемыхъ секундами. Названія эти не имѣютъ никакого отношенія къ минутамъ и секундамъ времени, и эта двусмысленность ихъ очень непріятна, но... дѣлать нечего: это уже вошло въ употребленіе.

Слово градусъ изображается для краткости маленькимъ нулемъ, который ставится у соотвѣтствующей цифры вверху; минута означается однимъ удареніемъ, а секунда—двумя. Поэтому напримѣръ современная наклонность эклиптики, о которой мы уже говорили выше, и которая равна 23 градусамъ 27 минутамъ 13 секундамъ, изобразится такъ: 23° 27′ 13″. Это обозначеніе нетрудно замѣтить разъ навсегда.

Прошу извиненія у моихъ читателей и въ особенности у читательницъ за эти немного сухія подробности, но онѣ не только нужны, а безъ нихъ просто *нельзя обойтись* Чтобы умѣть говорить на какомъ нибудь языкѣ, необходимо по крайней мѣрѣ его понимать. А такъ какъ астрономія въ своемъ основаніи покоится на измѣреніи, то необходимо понимать эти измѣренія. Да и дѣло это нетрудное, оно потребуетъ всего только минуту сосредоточеннаго вниманія.

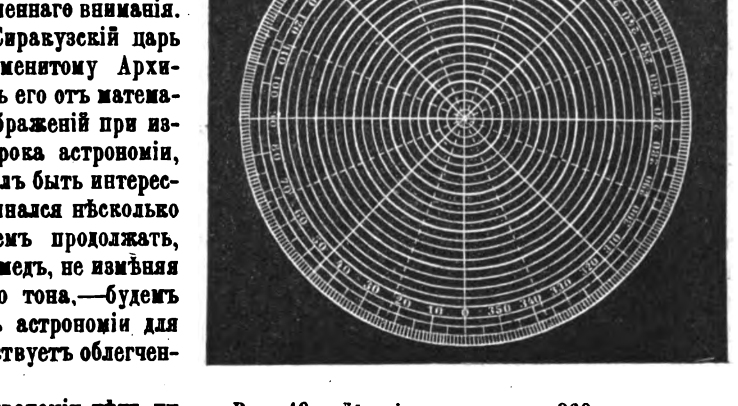


Рис. 49.—Дѣленіе окружности на 360 градусовъ.

Однажды Сиракузскій царь приказалъ знаменитому Архимеду освободить его отъ математическихъ соображеній при изложеніи ему урока астрономіи, который обѣщалъ быть интереснымъ, но начинался нѣсколько сухо. — «Будемъ продолжать, отвѣчалъ Архимедъ, не измѣняя наставническаго тона,—будемъ продолжать: въ астрономіи для царей не существуетъ облегченнаго пути».

Да, въ астрономіи нѣтъ ни для кого привилегированныхъ, облегченныхъ путей, и если мы хотимъ ей научиться, то необходимо сначала ознакомиться съ геометрическими началами измѣренія, которыя, слѣдуетъ признаться, очень любопытны и сами по себѣ. Мы узнали сейчасъ, что такое уголъ. Прекрасно! Напримѣръ лунный кружокъ имѣетъ 31′ 8″, т. е. 31 минуту 8 секундъ въ діаметрѣ, значитъ — больше полуградуса. Понадобилось бы ожерелье изъ 344 полныхъ лунъ, нанизанныхъ одна за другой, чтобы опоясать все небо отъ одной точки горизонта до другой противоположной.

Мы сейчасъ сказали, что градусъ, измѣренный по окружности стола, имѣющей длину въ 360 вершковъ, равнялся бы одному вершку. Кажущаяся величина луны значитъ, лишь немного больше того, чѣмъ представился бы намъ маленькій кружокъ въ полвершка въ діаметрѣ (копѣечная монета) на разстояніи 57 вершковъ, т. е. болѣе $3^1/_2$ аршинъ отъ глаза (потому что столъ съ окружностью въ 360 вершковъ имѣетъ діаметръ въ 114 вершковъ) Всѣмъ обыкновенно кажется она гораздо больше, чѣмъ такой кружокъ. А между тѣмъ она какъ разъ равна обыкновенной

облаткѣ, какими запечатываютъ письма, если держать этотъ кружокъ въ разстояніи 12 вершковъ отъ глаза, т. е. почти какъ разъ въ пальцахъ вытянутой руки. То же самое будетъ, если смотрѣть на глобусъ въ 1 футъ діаметромъ съ разстоянія въ 110 футовъ, т. е. почти 16 саженей.

Замѣтимъ здѣсь, что при своемъ восходѣ или закатѣ луна кажется громадной, и значительно больше того, какою представляется она вверху неба. Это очень любопытный обманъ зрѣнія. Въ самомъ дѣлѣ, если измѣрить лунный дискъ при горизонтѣ при помощи трубы съ нитями, которыя можно сдѣлать касательными къ лунному кружку, то окажется, что луна *нисколько не больше*, чѣмъ во всякихъ другихъ случаяхъ. Напротивъ она бываетъ нѣсколько больше, когда находится въ зенитѣ, что и понятно, потому что будучи въ зенитѣ, она нѣсколько ближе къ намъ. Чему же приписать этотъ обманъ зрѣнія? Атмосферные пары не имѣютъ того значенія, какое имъ приписывалось, потому что измѣреніе показало противное. Повидимому здѣсь дѣйствуютъ двѣ причины увеличенія. Первая заключается въ кажущемся видѣ неба, которое представляется намъ какъ пониженный въ своей срединѣ сводъ, напоминающій сводъ печи для печенья хлѣба; вслѣдствіе этого горизонтъ кажется намъ болѣе удаленнымъ, чѣмъ зенитъ, и тотъ же самый уголъ кажется намъ больше внизу, чѣмъ вверху. Попробуйте раздѣлить кривую, идущую отъ зенита къ горизонту, на двѣ равныя части: всегда вы помѣстите точку средины слишкомъ низко, и будете считать 45 градусовъ на высотѣ только 30°. Большая Медвѣдица и Оріонъ кажутся громадными, когда стоятъ близъ горизонта. Этому содѣйствуетъ еще одно обстоятельство: разные предметы, какъ напримѣръ дома и деревья, находясь между нами и луною, производятъ то, что она кажется намъ дальше, причемъ мы склонны бываемъ предположить ее больше, чѣмъ эти предметы, особенно потому еще, что луна свѣтлая, а они темные.

Еслибы мы захотѣли теперь узнать сейчасъ же, какая связь существуетъ между дѣйствительной и кажущейся величиной какого нибудь предмета, то намъ достаточно будетъ помнить, что всякій предметъ кажется тѣмъ меньше, чѣмъ онъ дальше, и когда онъ удаленъ на разстояніе, въ 57 разъ превышающее его величину (напр. высоту или діаметръ), то каковы бы ни были его дѣйствительные размѣры, онъ все равно какъ разъ помѣстится въ углѣ въ одинъ градусъ, т. е. мы увидимъ его подъ этимъ угломъ. Напримѣръ кругъ въ одинъ аршинъ діаметромъ будетъ занимать какъ разъ одинъ градусъ, если мы будемъ смотрѣть на него съ разстоянія въ 57 аршинъ.

Луна представляется намъ подъ угломъ нѣсколько болѣе полуградуса; значитъ уже изъ одного этого обстоятельства мы можемъ заключить, что она удалена отъ насъ на разстояніе по меньшей мѣрѣ въ дважды 57 разъ, т. е. круглымъ числомъ въ 110 разъ больше, чѣмъ величина ея діаметра.

Но знаніе этого еще не дало бы намъ понятія ни о *дѣйствительномъ* разстояніи, ни о *дѣйствительныхъ* размѣрахъ нашего ночного свѣтила, если бы мы не могли измѣрить это разстояніе непосредственно.

Любопытно замѣтить, что разстояніе это было опредѣлено *двѣ тысячи* лѣтъ тому назадъ, и съ очень значительнымъ приближеніемъ. Но окончательно величина его была установлена лишь въ половинѣ прошлаго столѣтія, именно въ 1752 году. Двое астрономовъ наблюдали луну изъ двухъ очень отдаленныхъ одно отъ другого мѣстъ: одинъ былъ въ Берлинѣ, а другой—на Мысѣ Доброй Надежды. Оба эти астронома были французы: Лаландъ и Лакайль. Взглянемъ на рис. 50. Луна—вверху; земля внизу. Уголъ, составляемый луной, будетъ тѣмъ меньше, чѣмъ она дальше, и знаніе этого угла покажетъ, *какой видимый діаметръ представляетъ Земля, усматриваемая съ луны*.

Этому углу, подъ которымъ *съ луны* видѣнъ *полудіаметръ* земли, даютъ названіе *параллакса* луны. Составимъ табличку отношеній, существующихъ между углами и разстояніями.

Уголъ въ 1 градусъ соотвѣтствуетъ разстоянію въ . . .	57
» » $^1/_2$ градуса или 30 минутъ	114
» » $^1/_{10}$ » или въ 6 минутъ	570
» » 1 минуту	3438
» » $^1/_2$ минуты, или 30 секундъ	6875
» » 20 секундъ	10313
» » 10 секундъ	20626
» » 1 секунду	206265

Такимъ образомъ мы можемъ составить себѣ понятіе о величинѣ угла въ 1 градусъ, если знаемъ, что это будетъ ростъ человѣка въ 2,39 аршина, удаленнаго въ 57 разъ больше своего роста, т. е. на 136 аршинъ. Квадратный листокъ бумаги, сторона котораго 2 вершка, если смотрѣть на него съ разстоянія въ 114 вершковъ, т. е. въ 7 аршинъ, тоже представится намъ подъ угломъ въ 1 градусъ. Маленькій картонный квадратъ въ 1 дюймъ, если смотрѣть на него съ разстоянія въ 41 сажень, представитъ намъ уголъ въ 1 минуту. Черта толщиною въ 1 миллиметръ, проведенная на доскѣ или на бумагѣ, если удалиться отъ нея на 97 саженъ, представитъ ширину въ 1 секунду. Если взять волосъ, имѣющій лишь $^1/_{10}$ миллиметра (0,04 линіи) толщины, и смотрѣть на него съ разстоянія 28 аршинъ, то толщина волоса на такомъ разстояніи тоже представитъ уголъ въ 1 секунду. Слѣдовательно такой уголъ крайне малъ и остается невидимымъ для невооруженнаго глаза.

Эта оцѣнка угловыхъ величинъ послужитъ намъ впослѣдствіи для опредѣленія всякаго рода небесныхъ разстояній. Параллаксъ луны, доходящій до 57 минутъ, т. е. почти до 1 градуса, показываетъ, что разстояніе этого свѣтила простирается до $60^1/_4$ полудіаметровъ земли (60,27). Въ круглыхъ числахъ это будетъ *тридцать* разъ толщина земли.

Такъ какъ діаметръ земли равняется 11944 верстамъ, то разстояніе это составитъ 360 тысячъ верстъ. Это такъ же вѣрно, какъ то что мы существуемъ на свѣтѣ.

Выше мы представили это разстояніе луны на рисункѣ съ точнымъ соблюденіемъ относительныхъ размѣровъ. Діаметръ земли имѣетъ здѣсь 6 миллиметровъ ($2^1/_3$ линіи); верхній меридіанъ проходитъ черезъ Берлинъ и Мысъ Доброй Надежды. Діаметръ луны равенъ тремъ одиннадцатымъ предыдущаго діаметра земли, т. е. составляетъ 1,6 миллиметра (0,63 линіи); разстояніе между обоими шарами взято въ 180 миллиметровъ (70,87 линій), что составляетъ 30-кратный діаметръ земли въ принятомъ масштабѣ. Такова точная соразмѣрность между землею и луною какъ по объему, такъ и по разстоянію. Это разстояніе, вычисленное такимъ геометрическимъ путемъ, смѣло можно утверждать, представляетъ гораздо большую точность, чѣмъ та, которою довольствуются обыкновенно при опредѣленіи земныхъ разстояній, какъ напримѣръ длины простой или желѣзной дороги. И какъ ни странно покажется это многимъ, но не подлежитъ сомнѣнію, что разстояніе, отдѣляющее насъ отъ луны въ любой данный моментъ,

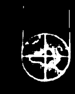


Рис. 50.—Точное разстояніе луны: тридцать земныхъ діаметровъ.

гораздо точнѣе извѣстно, чѣмъ напримѣръ длина дороги изъ Парижа въ Марсель. Мы могли бы прибавить, даже безъ всякихъ поясненій, что астрономы несравненно больше заботятся о точности своихъ измѣреній, чѣмъ самые добросовѣстные торговцы.

Попытаемся теперь представить себѣ мысленно это разстояніе.

Пушечное ядро, летящее съ постоянною быстротою около полуверсты въ секунду, употребило бы 8 сутокъ 7 часовъ, чтобъ достигнуть луны. Звукъ проходитъ въ секунду 164 сажени (въ воздухѣ при температурѣ тающаго льда). Поэтому, если бы все пространство вплоть до луны было наполнено воздухомъ, то шумъ отъ изверженія какого нибудь луннаго вулкана, достаточно сильный, чтобъ его можно было услыхать отсюда, дошелъ бы до насъ только чрезъ 13 дней и 20 часовъ, т. е. почти ровно черезъ двѣ недѣли послѣ событія; такъ что если бы изверженіе случилось во время полнолунія, то мы могли бы видѣть его въ тотъ самый моментъ, какъ оно произошло, но услышали бы его только около времени слѣдующаго новолунія... Поѣздъ желѣзной дороги, могущій объѣхать землю въ 27 дней, достигъ бы луны лишь черезъ 38 недѣль.

Но свѣтъ, представляющій самаго быстраго изъ гонцовъ, извѣстныхъ намъ до сихъ поръ, перепрыгиваетъ съ луны на землю лишь въ одну секунду съ четвертью.

Какъ скоро мы знаемъ разстояніе луны, мы тотчасъ же можемъ вычислить ея истинные размѣры по ея кажущейся величинѣ. Такъ какъ земной радіусъ, видимый съ луны, составляетъ уголъ въ 57 минутъ, радіусъ же луны, какъ видимъ мы его съ земли, равняется 15′ 34″, то и діаметры этихъ двухъ шаровъ будутъ находиться въ томъ же отношеніи между собою. Дѣлая точное вычисленіе, мы находимъ, что діаметръ нашего спутника относится къ поперечнику земли, какъ 273 къ 1000; это составляетъ немного болѣе четверти нашего земного діаметра, заключающаго въ себѣ 11944 версты. Такимъ образомъ діаметръ луны равняется лишь 3266 верстамъ. Въ такомъ случаѣ окружность ея будетъ 10255 верстъ, поверхность всего ея шара составитъ 33 милліона квадратныхъ верстъ, а объемъ 18208 милліоновъ кубическихъ верстъ. Поверхность этого сосѣдняго съ нами міра лишь въ четверо больше поверхности Европы или равняется поверхности обѣихъ Америкъ вмѣстѣ. Такимъ образомъ здѣсь очень достаточно земли, чтобъ удовлетворить честолюбіе какого нибудь Карла Великаго или Наполеона, и становится понятнымъ сожалѣніе Александра Македонскаго о томъ, что онъ не могъ раздвинуть своихъ владѣній до луны. Но для астронома этотъ міръ не больше, какъ игрушка. Объемъ луны лишь одна 49-я часть земного объема; такъ что нужно составить 49 лунъ, чтобъ вышла одна земля. Но ихъ понадобилось бы 62 милліона, чтобъ образовать такой шаръ, какъ солнце!

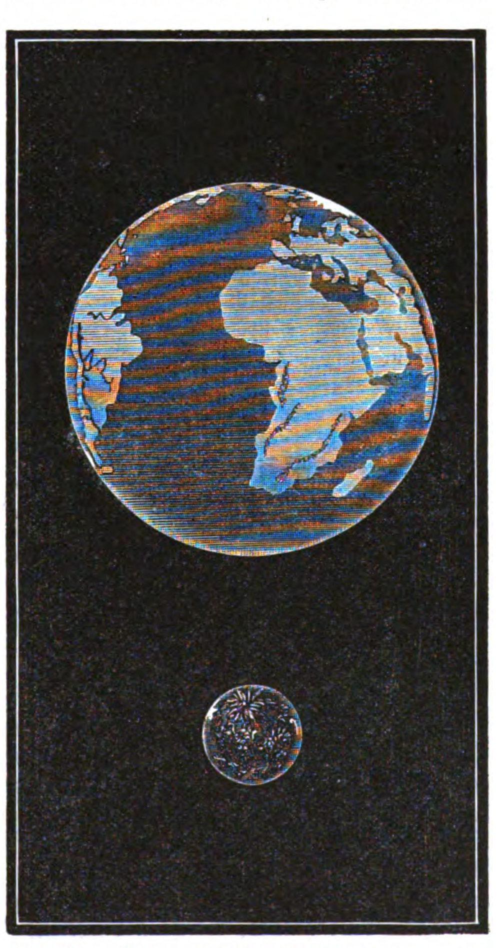
Мы видимъ теперь, что нѣтъ ничего проще этого чисто чудеснаго на первый взглядъ *измѣренія разстоянія какого нибудь изъ свѣтилъ и опредѣленія его объема.* Я надѣюсь, что этотъ столь естественный и столь геометрически вѣрный способъ понятенъ теперь всякому.

Итакъ среднее разстояніе луны, какъ уже мы сказали, равняется 360 тысячамъ верстъ.

На этомъ разстояніи луна кружится около земли, дѣлая оборотъ въ 27 дней 7 часовъ 43 минуты 11 секундъ со средней скоростью 477 саженъ въ секунду (1.017 метровъ), или 57 верстъ въ минуту.

Изслѣдованіе движенія луны познакомитъ насъ чисто историческимъ путемъ съ открытіемъ основного начала движенія небесныхъ тѣлъ и равновѣсія всего мірозданія. Въ самомъ дѣлѣ не что другое, какъ движеніе нашего спутника, привело Ньютона къ открытію законовъ всемірнаго притяженія.

Два вѣка тому назадъ въ одинъ изъ вечеровъ 23-лѣтній молодой человѣкъ, сидя въ саду отцовскаго дома, думалъ глубокую думу. Вдругъ среди окружающей тишины сорвалось съ дерева и упало яблоко. Это столь обыкновенное явленіе, которое осталось бы совершенно незамѣтнымъ для другого, поразило его и овладѣло всѣмъ его вниманіемъ. На небѣ была видна луна. Нашъ молодой человѣкъ сталъ размышлять о свойствѣ той исключительной способности, благодаря которой всѣ предметы падаютъ на землю. Онъ простодушно задаетъ себѣ вопросъ: *почему же не падаетъ луна*, и по мѣрѣ того, какъ онъ глубже вникалъ въ вопросъ, онъ кончилъ тѣмъ, что пришелъ къ одному изъ прекраснѣйшихъ открытій, какими только можетъ похвалиться человѣческій разумъ. Этотъ молодой человѣкъ былъ Ньютонъ! Открытіе, на путь котораго онъ былъ наведенъ паденіемъ яблока, было — великій законъ всеобщаго тяготѣнія, главнѣйшее основаніе всѣхъ нашихъ астрономическихъ теорій, сдѣлавшихся теперь столь точными.


Рис. 51.—Сравнительная величина земли и луны.

Вотъ какимъ рядомъ разсужденій можно убѣдиться въ тожествѣ земной тяжести съ тою силою, что приводитъ въ движеніе небесныя тѣла.

Сила, заставляющая всѣ тѣла падать на землю, проявляется не только вблизи ея поверхности или почвы; она существуетъ и дѣйствуетъ также на вершинахъ высокихъ зданій и даже на высочайшихъ горахъ, причемъ въ напряженіи ея повидимому не обнаруживается никакого замѣтнаго ослабленія. Естественно думать, что эта сила тяжести одинаково дастъ себя знать и на самыхъ большихъ разстояніяхъ; такъ что если удалиться отъ земли на разстояніе 60 ея радіусовъ, считая отъ центра, т. е. до луны, то очень можетъ быть, что стремленіе тѣлъ падать на землю и здѣсь еще не исчезнетъ окончательно. Такъ не въ этой ли самой тяжести и заключается причина, удерживающая луну на ея орбитѣ? Вотъ вопросъ, который предложилъ себѣ Ньютонъ.

Галилей къ этому времени уже изслѣдовалъ вопросъ о движеніи тѣлъ, падающихъ на землю. Онъ убѣдился, что тяжесть производитъ на нихъ всегда одинаковое дѣйствіе въ одно и то же время, находятся ли они въ состояніи покоя, или какъ бы то ни было движутся. При паденіи по отвѣсному направленію, безъ на-

чальной скорости, всякое тѣло, впродолженіе секунды времени, всегда пріобрѣтаетъ одно и то же ускореніе, сколько бы ни прошло времени отъ начала паденія. Будучи брошено по какому нибудь направленію, всякое тѣло понижается противъ того положенія, которое оно занимало раньше, въ каждый моментъ въ зависимости только отъ той скорости, съ которой его бросили; и понижается какъ разъ на столько, сколько оно прошло бы, падая втеченіе такого же времени отвѣсно безъ всякой начальной скорости.

Пушечное ядро, пущенное горизонтально, двигалось бы безпредѣльно по прямой линіи съ тою же самою скоростью, если бы земля его не притягивала. Но въ силу притяженія, оно мало по малу понижается, отступая отъ той прямой линіи, по которой оно было брошено, и величина, на которую оно такимъ образомъ послѣдовательно падаетъ отъ этой линіи книзу, въ точности та же самая, на какую оно упало бы въ то же время при отвѣсномъ движеніи, если бы мы предоставили ему падать въ исходной точкѣ безъ всякаго толчка. Продолжите направленіе движенія, сообщеннаго вначалѣ ядру, до встрѣчи его съ вертикальною стѣною, въ которую это ядро ударилось; затѣмъ измѣрьте разстояніе, отдѣляющее полученную точку отъ точки, лежащей ниже, гдѣ ядро ударило въ стѣну; вы найдете какъ разъ ту величину, которую пробѣжало бы ядро при вертикальномъ паденіи безъ начальной скорости, впродолженіе времени, протекшаго отъ момента его исхода до момента удара въ стѣну.

Эти столь простыя соображенія прямо прилагаются и къ лунѣ. Во время ея движенія около земли, въ каждый моментъ ее можно уподобить пушечному ядру, брошенному горизонтально. Вмѣсто того, чтобы безпредѣльно продолжать двигаться по той прямой линіи, по которой она, такъ сказать, была пущена, она нечувствительно опускается отъ нея внизъ и приближается къ намъ, описывая дугу своего почти кругового пути. Такимъ образомъ она въ каждый моментъ падаетъ по направленію къ намъ, и величина, на которую она приближается къ намъ въ извѣстный промежутокъ времени, легко получается, какъ и въ случаѣ ядра, если сравнить дугу описываемой ею въ это время кривой, съ тѣмъ путемъ, который она прошла бы въ то же время по касательной къ начальной точкѣ этой дуги, если бы движеніе ея не подверглось измѣненію.

Вотъ какимъ образомъ производится вычисленіе того количества пространства, на которое луна падаетъ къ землѣ въ секунду времени.

Такъ какъ наша планета имѣетъ сферическій видъ, и длина окружности одного изъ ея большихъ круговъ (меридіана или экватора) составляетъ 40 милліоновъ метровъ, то лунная орбита, описанная раскрытіемъ циркуля, равнымъ 60-кратному радіусу земли, будетъ имѣть длину въ 60 разъ 40 милліоновъ, т. е. въ 2.400 милліоновъ метровъ.

Луна употребляетъ 27 дней 7 часовъ 43 минуты 11 секундъ на то, чтобы пробѣжать эту орбиту. Выраженное въ секундахъ, это время будетъ 2.360.591. Раздѣливъ 2.400.000.000 метровъ на это число, мы найдемъ, что луна пробѣгаетъ въ каждую секунду 1.017 метровъ или 477 саженъ.

Чтобы отсюда вывести величину, на которую луна падаетъ къ землѣ въ одну секунду, предположимъ, что она въ извѣстный моментъ находится въ точкѣ, обозначенной буквой L (рис. 52), между тѣмъ какъ земля будетъ въ T. Брошенная горизонтально справа налѣво, луна должна была бы пробѣжать прямую линію LA, если бы земля на нее не дѣйствовала; но вмѣсто того, чтобы идти по этой касательной, луна слѣдуетъ по дугѣ LB. Путь, пройденный ею въ секунду, какъ мы сказали, равняется 1.017 метрамъ; и если измѣрить разстояніе отдѣляющее точку A

отъ точки B, то мы найдемъ ту величину, на которую луна падаетъ къ землѣ въ одну секунду, потому что безъ земного притяженія, она продолжала бы удаляться по прямой линіи. Эта величина равняется 1,353 миллиметра, т. е. почти $1^1/_3$ миллиметра (0.333 линіи).

Теперь, если бы можно было поднять камень на такую же отъ насъ высоту, какъ луна, и тамъ выпустить его изъ рукъ, то въ первую секунду своего паденія онъ двигался бы къ землѣ какъ разъ съ этою самою скоростью въ $1^1/_3$ миллиметра. Тяжесть уменьшается по мѣрѣ того какъ мы удаляемся отъ центра земли пропорціонально квадрату разстоянія, т. е. разстоянію, умноженному само на себя. Такъ, на поверхности земли, падающій камень проходитъ въ первую секунду паденія 4 метра и 90 сантиметровъ (6,89 аршина). Луна находится на 60-кратномъ разстояніи поверхности земли отъ своего центра. Слѣдовательно тяжесть должна уменьшиться, въ такомъ случаѣ въ 60×60, т. е. въ 3600 разъ. Поэтому, чтобы узнать, на сколько упадетъ въ секунду камень, поднятый на эту высоту, достаточно раздѣлить 4,90 м. на 3600. Мы получимъ 1,353 миллиметра, т. е. какъ разъ то количество, на которое луна въ каждую секунду отклоняется отъ прямой линіи. Камень, поднятый на высоту луны, вмѣсто секунды употребилъ бы цѣлую минуту, чтобы упасть на 4,90 м., т. е. на 6 аршинъ 14 вершковъ.

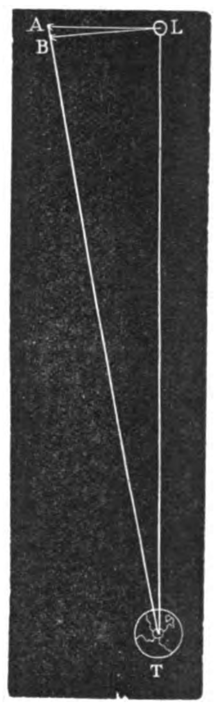


Рис. 52.—Объясненіе движенія луны.

Почему же луна не падаетъ совсѣмъ? Потому что она брошена въ пространство подобно пушечному ядру. Всякое другое тѣло, пушечный снарядъ или что бы то ни было, будучи брошено съ такою же скоростью на этомъ разстояніи отъ земли, двигалось бы совершенно такъ же, какъ луна. Скорость ея движенія, достигающая почти версты въ секунду, производитъ, подобно тому какъ въ камнѣ, вращаемомъ пращей, центробѣжную силу, стремящуюся удалить ее отъ насъ *какъ разъ на столько же*, на сколько она приближается къ намъ притяженіемъ земли, вслѣдствіе чего она и остается постоянно на томъ же самомъ разстояніи.

Скорость движенія луны около земли порождается силою нашей собственной планеты. Земля представляетъ собою руку, вращающую луну посредствомъ пращи. Если бы у нашей планеты было больше силы, больше энергіи, чѣмъ теперь, то она заставила бы вращаться своего спутника быстрѣе; если же напротивъ она была бы слабѣе, то она вертѣла бы свою пращу медленнѣе. Скорость движенія луны въ точности даетъ мѣру могущества земли.

Рисунокъ 53 показываетъ, въ чемъ заключается сила, удерживающая луну при ея движеніи около насъ: эта сила—притяженіе земли, которое можно сравнить съ натяженіемъ веревки. Тотъ же рисунокъ объясняетъ намъ, почему луна обращена къ намъ всегда одною и тою же своею стороною, т. е. тою половиной, къ которой, по нашему предположенію, прикрѣплена движущая ее веревка. Въ то время какъ земля свободно поворачивается вокругъ самой себя, двигаясь вмѣстѣ съ тѣмъ и около солнца, луна остается постоянно какъ бы на привязи у нея.

Въ то время, когда Ньютонъ попытался сравнить тяжесть на земной поверхности съ той силой, которая удерживаетъ луну на ея орбитѣ, величина діаметра земного шара не была еще извѣстна съ достаточною точностью. И полученный

Ньютономъ выводъ не вполнѣ соотвѣтствовалъ его ожиданіямъ; онъ нашелъ, что луна при своемъ паденіи на землю въ секунду времени приближается къ намъ нѣсколько менѣе, чѣмъ на полулинію. Хотя разница была, какъ мы видимъ, очень незначительна, но показалась ему достаточной, чтобъ отказаться отъ мысли о тожествѣ этихъ силъ, что онъ предполагалъ доказать. Затрудненіе, остановившее его, было устранено только чрезъ 16 лѣтъ послѣ того. Присутствуя въ 1682 году въ засѣданіи Лондонскаго Королевскаго Общества, Ньютонъ услышалъ сообщеніе о новомъ измѣреніи земли, произведенномъ французскимъ астрономомъ Пикаромъ. Познакомившись съ результатами этихъ измѣреній, онъ тотчасъ же вернулся домой и вновь принялся за вычисленіе, сдѣланное 16 лѣтъ тому назадъ. Принявъ въ разсчетъ новую величину діаметра, онъ сталъ повторять прежнее вычисленіе... Но по мѣрѣ того, какъ онъ подвигался впередъ, желаемая точность выяснилась съ такою очевидностью, что великій человѣкъ чувствовалъ себя какъ бы ослѣпленнымъ блескомъ истины и испытывалъ такое глубокое волненіе, что оказался не въ состояніи продолжать вычисленія и попросилъ докончить его одного изъ своихъ друзей.

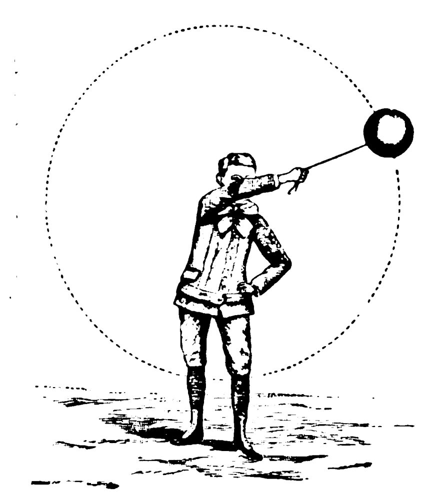


Рис. 53.—Какъ луна кружится около земли, обращенная къ ней одною стороной.

Дѣйствительно сходство между двумя явленіями, которое стремился установить Ньютонъ, оказалось полнымъ, такъ что не оставалось никакого сомнѣнія въ томъ, что сила, удерживающая луну на ея орбитѣ, въ сущности та же самая, что заставляетъ всѣ тѣла падать на поверхности земли, но лишь уменьшенная, какъ сказано выше, въ соразмѣрности съ квадратомъ разстоянія.

Ньютонъ кромѣ того нашелъ, пользуясь способами изобрѣтеннаго имъ же особаго вычисленія, что подъ вліяніемъ такой силы, направленной постоянно къ солнцу, каждая планета должна описывать эллипсъ, однимъ изъ фокусовъ котораго служитъ солнце; такой выводъ былъ согласенъ съ однимъ изъ законовъ движенія планетъ, открытымъ Кеплеромъ путемъ изслѣдованія многочисленныхъ наблюденій. Такимъ образомъ оказалось, что онъ былъ въ правѣ сказать, что планеты падаютъ или тяготѣютъ къ солнцу, что равнымъ образомъ и спутники падаютъ или тяготѣютъ къ тѣмъ планетамъ, отъ которыхъ они зависятъ, и что тяжесть тѣлъ на землѣ не что иное, какъ частный случай тяготѣнія, обнаруживающагося въ небесныхъ пространствахъ вращеніемъ планетъ около солнца и спутниковъ около своихъ планетъ.

Съ того времени, что могло быть естественнѣе, какъ обобщить эту мысль и сказать, что свѣтила, разсѣянныя въ пространствѣ, падаютъ или тяготѣютъ одни къ другимъ, слѣдуя этому прекрасному закону, получившему въ наукѣ названіе *всеобщаго притяженія* или *всемірнаго тяготѣнія!*

Дальнѣйшіе успѣхи астрономіи вполнѣ доказали всеобщность этой силы, хотя причина и сущность ея остается для насъ неизвѣстной. Законъ этотъ выражается въ слѣдующей формѣ, въ которой его легко запомнить:

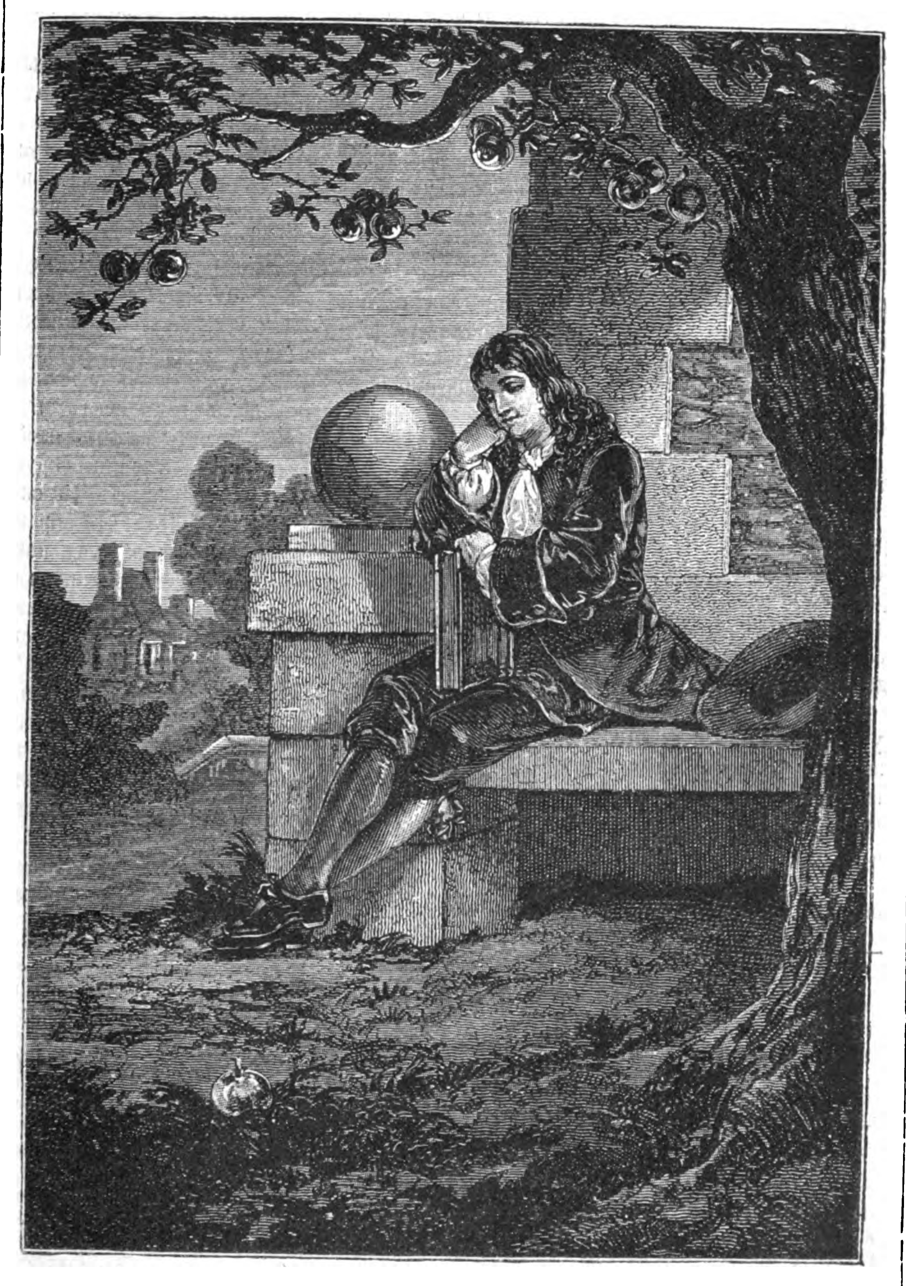


Рис. 54.—Молодой человѣкъ сидѣлъ, погруженный въ свои думы...

Всякое вещество притягиваетъ другое вещество въ прямомъ соотношеніи съ массами и въ обратномъ—съ квадратомъ разстоянія.

Ниже мы разсмотримъ эти законы болѣе подробно въ главѣ о движеніи планетъ около солнца (кн. III, глава I).

Такимъ образомъ разрѣшена была загадка небесныхъ движеній. Всегда занятый своими глубокими изслѣдованіями, Ньютонъ въ обыкновенныхъ житейскихъ дѣлахъ отличался такою разсѣянностью, которая почти вошла въ поговорку... Разсказываютъ, что однажды, стараясь узнать число секундъ, нужныхъ на то, чтобъ сварилось яйцо, онъ замѣтилъ наконецъ послѣ минутнаго ожиданія, что держалъ въ рукѣ яйцо, а вариться положилъ свои секундные часы, представлявшіе драгоцѣнную вещь по своей чисто математической точности.

Это напоминаетъ разсѣянность знаменитаго французкаго математика Ампера, который, идя однажды на свою лекцію, замѣтилъ на дорогѣ булыжный камешекъ; онъ поднялъ его и сталъ внимательно разсматривать его разнообразныя жилки. Вдругъ онъ вспомнилъ, что долженъ читать лекцію и посмотрѣлъ на часы. Замѣчая, что до начала осталось уже немного, онъ пошелъ скорѣе, тщательно положивъ камень въ карманъ, а часы бросилъ черезъ перила моста, по которому шелъ *).

Однако не будемъ простирать свою собственную разсѣянность до того, чтобъ забыть предметъ нашей главы. Луна, какъ мы сказали, дѣлаетъ полный кругъ около земли впродолженіе 27 сутокъ 7 часовъ 43 минутъ 11 секундъ, со скоростью около версты въ секунду, или пятидесяти семи верстъ въ минуту, что порождаетъ центробѣжную силу, стремящуюся въ каждый моментъ удалить луну какъ разъ на столько же, на сколько приближаетъ ее къ себѣ притяженіе земли, такъ что она остается висящей въ пространствѣ постоянно на томъ же самомъ среднемъ разстояніи. Орбита, описываемая ею около земли, составляетъ 2.250.000 верстъ длины.

Если бы луну можно было остановить на ея пути, то ея центробѣжная сила уничтожилась бы; тогда она стала бы подчиняться единственно лишь притяженію земли и упала бы на насъ, по сдѣланному мною вычисленію, въ 4 сутокъ 19 часовъ 54 минуты 57 секундъ, или въ 417.297 секундъ. Предоставляемъ нашимъ читателямъ угадывать, какого рода неожиданность это ужасное паденіе доставило бы обитателямъ земли.

Въ то время, какъ луна обращается около земли, эта послѣдняя дѣлаетъ свой оборотъ вокругъ солнца. Впродолженіе 27 дней она сдѣлаетъ около одной тринад-

---

*) Амперъ славился изумительною разсѣянностью. Въ Политехнической Школѣ, по словамъ Араго, окончивъ доказательство чего нибудь на доскѣ, онъ почти всегда стиралъ написанное своимъ носовымъ платкомъ, а традиціонную стиралку клалъ себѣ въ карманъ, употребивъ ее предварительно вмѣсто платка.

Однажды видѣли, какъ онъ принялъ задокъ извозчичьей кареты за классную доску и вооруженный мѣломъ, исписалъ ее формулами и шелъ за этой ѣхавшей шагомъ каретой цѣлую четверть часа, не замѣчая ея движенія. Надо впрочемъ сознаться, что часто и сами пассажиры не могутъ замѣтить этого движенія.

Однажды по утру онъ написалъ на своихъ дверяхъ, чтобъ избавиться отъ докучливыхъ посѣтителей: «Господина Ампера нѣтъ дома». Вскорѣ онъ и дѣйствительно ушелъ, позабывъ захватить зонтикъ. Но такъ какъ накрапывалъ дождь, то онъ вернулся назадъ. Онъ позвонилъ, но надпись остановила его, и онъ ушелъ, не взявъ зонтика, хотя ключъ лежалъ у него въ карманѣ.

Другой ученый, патеръ Беккарія, подъ вліяніемъ воспоминанія объ одномъ электрическомъ вопросѣ, служа однажды обѣдню, вдругъ воскликнулъ вмѣсто *Dominus vobiscum*—Опытъ удался (l'esperienza è fatta). Эта разсѣянность повлекла за собою для знаменитаго физика запрещеніе въ священнослуженіи.



цатой доли своего годового оборота. Это передвиженіе земли, уносящей вмѣстѣ съ собою и луну, составляетъ причину того, что періодъ лунныхъ фазъ бываетъ длиннѣе времени дѣйствительнаго обращенія нашего спутника.

Луна представляетъ собою темное тѣло, подобное землѣ, не имѣющее никакого собственнаго свѣта, и видимое въ пространствѣ только потому, что оно освѣщено бываетъ солнцемъ. Дневное свѣтило, естественно, освѣщаетъ всегда лишь половину его—ни больше, ни меньше, видъ же луны мѣняется въ зависимости отъ положенія ея относительно этого свѣтила и нашей земли. Когда луна находится между нами и солнцемъ, то ея освѣщенное полушаріе естественно бываетъ обращено къ солнцу, и

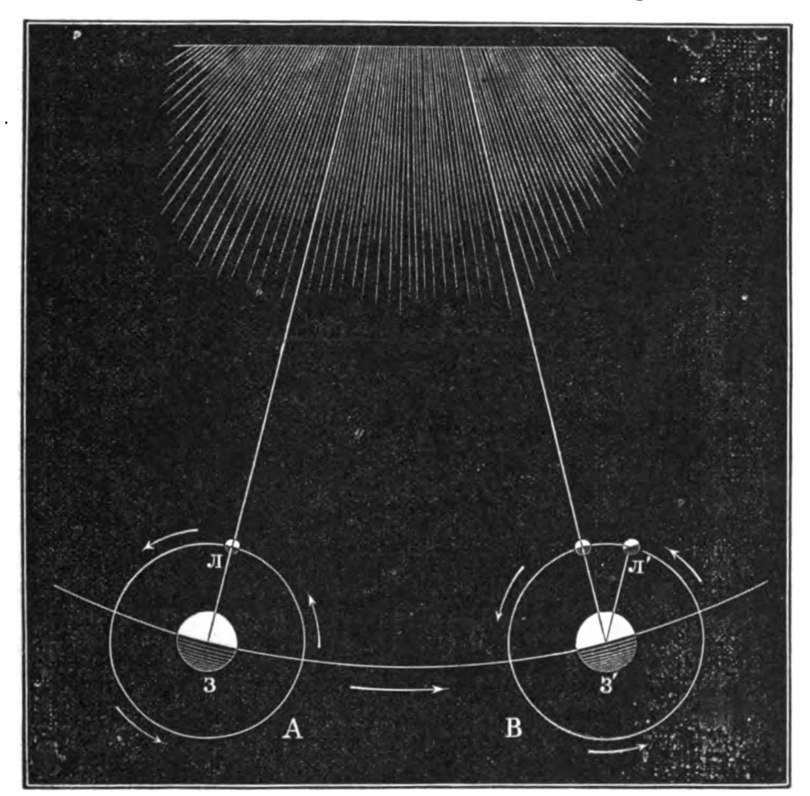


Рис. 55.—Разница между временемъ оборота луны около земли и продолжительностью луннаго мѣсяца.

мы не видимъ тогда луны. Этотъ моментъ будетъ новолуніе. Когда она отойдетъ отъ солнца на прямой уголъ, мы увидимъ половину ея освѣщеннаго полушарія, и для насъ луна будетъ тогда въ своей первой четверти. Когда же она проходитъ предъ солнцемъ за нами, то мы увидимъ все ея освѣщенное полушаріе, такъ что будемъ имѣть тогда полнолуніе. Чтобъ уяснить теперь себѣ разницу въ продолжительности періода лунныхъ фазъ сравнительно съ временемъ обращенія луны, что для начинающихъ бываетъ нѣсколько затруднительно, обратимъ вниманіе на нашего спутника въ моментъ новолунія. Въ это время мы можемъ представлять себѣ, что земля, луна и солнце стоятъ на одной прямой линіи. Пусть напримѣръ это будетъ положеніе, представленное изображеніемъ *А* на рис. 55. Луна находится какъ разъ между землею

и солнцемъ, какъ это бываетъ въ новолуніе. Пока она дѣлаетъ около насъ свой оборотъ по направленію, указанному стрѣлкою, вся система земли и луны переносится, какъ одно цѣлое, слѣва направо, и когда нашъ спутникъ, по истеченіи 27 дней, въ точности совершитъ свой полный оборотъ, то луна и земля окажутся соотвѣтственно въ положеніяхъ *З'* и *Л'*. Линія *З'Л'* будетъ параллельна съ линіей *ЗЛ*. И если напримѣръ по направленію линіи *ЗЛ* видна была прежде какая нибудь звѣзда, то та же звѣзда какъ разъ окажется и по направленію линіи *З'Л'*. Но для того, чтобы луна оказалась снова противъ солнца, нужно ей бываетъ идти еще 2 сутокъ съ 5 часами (2 дня, 5 часовъ 0 минутъ 52 секунды). Вслѣдствіе нашего собственаго перемѣщенія, солнце кажущимся образомъ отодвинулось влѣво. Отъ этого то и происходитъ, что длина луннаго мѣсяца, т. е. наступленіе слѣдующаго новолунія бываетъ чрезъ 29 дней 12 часовъ 44 минуты и 3 секунды. Этотъ промежутокъ называютъ *синодическимъ* обращеніемъ луны, дѣйствительный же оборотъ ея носитъ названіе *звѣзднаго* обращенія. Такимъ образомъ между тѣмъ и другимъ, какъ мы видимъ, существуетъ подобная же разница, какъ и замѣченная нами выше (стр. 19) разность между временемъ оборота земли и продолжительностью солнечныхъ сутокъ.

Собственное движеніе луны отъ запада къ востоку и послѣдовательная смѣна фазъ могутъ быть разсматриваемы какъ самыя древнія явленія, замѣченныя на небѣ; они послужили первымъ основаніемъ для измѣренія времени и положили начало календарю.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Лунныя фазы.

Недѣля.—Измѣреніе времени.

Наши предки жили въ болѣе тѣсномъ общеніи съ природою, чѣмъ мы. Они не знали ни искусственныхъ условій жизни, ни лицемѣрія, ни того множества заботъ и печалей, которыя созданы призрачными потребностями современной жизни. Они-то и положили основаніе всѣмъ наукамъ, путемъ прямого наблюденія естественныхъ явленій. Если астрономія представляетъ самую древнюю изъ наукъ, то наблюденія луны несомнѣнно самыя древнія изъ всѣхъ астрономическихъ наблюденій, потому что они были самыми простыми, наиболѣе доступными и полезными. Это одинокое ночное свѣтило всего болѣе обращаетъ на себя вниманіе среди торжественной тишины ночи, когда оно озаряетъ своимъ кроткимъ свѣтомъ отдыхъ и покой земной природы. Смѣна его фазъ доставила пастухамъ и путешественникамъ первое средство для измѣренія времени, послѣ дня и ночи, происходящихъ отъ суточнаго вращенія нашей планеты. Лунный серпъ съ его задумчивымъ свѣтомъ далъ такимъ образомъ первый календарь пастушескимъ народамъ.

Втеченіе почти мѣсяца, нашъ спутникъ дѣлаетъ полный оборотъ на небѣ въ направленіи обратномъ съ суточнымъ движеніемъ неба. Восходя и закатываясь повидимому такъ же, какъ всѣ другія свѣтила, идя подобно имъ съ востока на западъ, луна въ каждый вечеръ запаздываетъ на три четверти часа и повидимому отстаетъ отъ звѣздъ, или отступаетъ отъ нихъ къ востоку. Это движеніе очень замѣтно, и достаточно обратить вниманіе на положеніе луны въ три дня подъ-рядъ, чтобъ убѣдиться въ немъ. Если она была напримѣръ близко отъ какой нибудь красивой и яркой звѣзды, то она будетъ отходить отъ нея влѣво все больше и больше и такимъ образомъ совершитъ полный оборотъ на небѣ. Къ концу первыхъ

сутокъ она удалится на 13°, къ концу вторыхъ—на 26°, къ концу третьихъ—на 39°, и такъ далѣе; наконецъ черезъ 27 сутокъ она удалится отъ нея на 360 градусовъ и слѣдовательно возвратится къ прежней точкѣ съ противоположной стороны. Такимъ образомъ она вновь очутится какъ разъ на томъ же мѣстѣ неба, которое занимала за мѣсяцъ до этого, сдѣлавъ полный кругъ въ направленіи съ запада на востокъ.

Безъ сомнѣнія, фазы луны были замѣчены гораздо раньше, чѣмъ ея движеніе. Когда она вечеромъ начинаетъ выдѣляться изъ солнечныхъ лучей на другой день

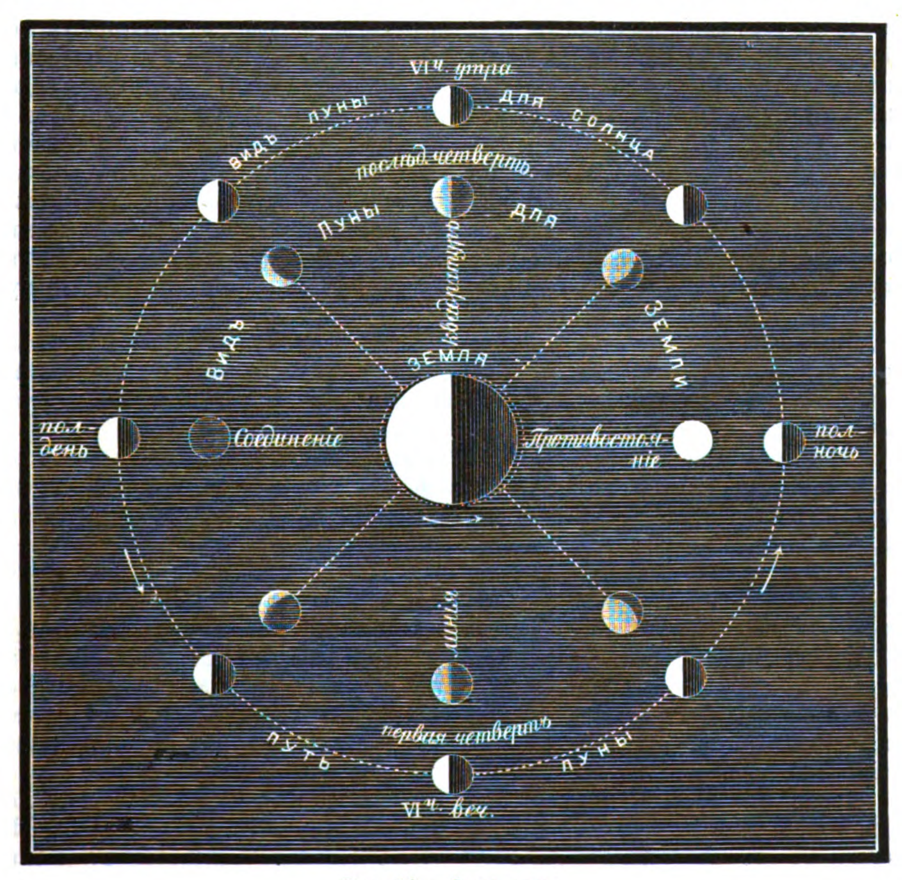


Рис. 56.—Фазы луны.

послѣ соединенія съ солнцемъ или новолунія, она представляется намъ ввидѣ очень тонкаго серпика, обращеннаго своею выпуклою стороною или горбушкой къ заходящему солнцу. (Большинство живописцевъ повидимому не знаютъ еще этого, потому что не проходитъ года, чтобъ въ Парижскомъ Салонѣ не появлялось большого числа лунъ, нарисованныхъ въ обратномъ положеніи).

Ширина серпа постепенно увеличивается, такъ что черезъ пять или шесть дней наше ночное свѣтило принимаетъ видъ полукруга; свѣтлая часть его ограничивается тогда прямой линіей, и мы говоримъ, что луна достигла въ этотъ моментъ *квадратуры* или *первой четверти* своего оборота. Ее легко замѣтить тогда и днемъ.

Продолжая удаляться отъ солнца, она принимаетъ овальную форму, причемъ свѣтъ ея постепенно прибываетъ впродолженіе семи или восьми дней, послѣ чего она становится круглою; въ это время ея свѣтлый и совершенно круглый дискъ виденъ на небѣ всю ночь; ночное свѣтило находится теперь въ *полнолуніи* или *противостояніи* съ солнцемъ; луна проходитъ чрезъ меридіанъ въ это время въ полночь и закатывается при восходѣ солнца. По всему видно бываетъ тогда, что она для насъ приходится въ это время прямо противоположно солнцу, и свѣтитъ такъ сильно потому, что солнечные лучи падаютъ на нее прямо, а не съ боку.

Послѣ полнолунія настаетъ ущербъ, впродолженіе котораго повторяются тѣ же фазы и тѣ же фигуры, какія наблюдались до полной луны, но лишь въ обратномъ порядкѣ. Луна дѣлается сперва овальною, потомъ мало по малу принимаетъ видъ полукруга, т. е. достигаетъ *послѣдней четверти*. Затѣмъ и этотъ полукругъ начинаетъ уменьшаться, представляя видъ серпа, становящагося съ каждымъ днемъ все уже и уже, причемъ рожки его всегда подняты и обращены въ противоположную отъ солнца сторону. Въ это время луна заканчиваетъ свой оборотъ на небѣ; она восходитъ теперь утромъ лишь нѣсколько раньше солнца; съ каждымъ днемъ она все ближе и ближе пододвигается къ солнцу и наконецъ совершенно исчезаетъ въ его лучахъ. Такимъ образомъ мы опять вернулись къ *новолунію*, называемому также *соединеніемъ* или *неоменіей*.

Мы уже видѣли, что рядъ различныхъ видовъ, подъ которыми представляется намъ луна, завершается впродолженіе обращенія этого свѣтила относительно солнца, или въ 29 дней 12 часовъ. Эпоха новолунія и полнолунія называются еще *сизигіями*, эпохи же четвертей—*квадратурами*.

Очевидно, что моментъ, когда луна становится новою, другими словами, моментъ, въ который начипается лунный мѣсяцъ, не можетъ быть опредѣленъ непосредственнымъ наблюденіемъ, если только въ этотъ моментъ соединенія луна не проходитъ какъ разъ передъ солнцемъ и не производитъ его затменія.

Какъ великъ кратчайшій промежутокъ предъ соединеніемъ, или послѣ него, чрезъ который можно видѣть луну простымъ глазомъ? Рѣшеніе этого вопроса въ особенности должно интересовать мусульманъ, такъ какъ конецъ поста рамазана опредѣляется первымъ появленіемъ луны. Милліоны людей со времени возникновенія этой религіи внимательно наблюдали это явленіе, поэтому наилучшее рѣшеніе нашего вопроса мы могли бы найти въ южныхъ мусульманскихъ странахъ. Но къ сожалѣнію надо сказать, что въ этихъ именно странахъ нынѣ и не занимаются астрономическими наблюденіями.

Гевелій увѣряетъ, что въ жаркомъ поясѣ Америко Веспучи въ одинъ и тотъ же день видѣлъ луну на восточной и на западной сторонѣ солнца, но въ Германіи, гдѣ наблюдалъ онъ самъ, ему никогда не удавалось увидать луну раньше 40 часовъ послѣ ея соединенія и меньше чѣмъ за 27 часовъ до соединенія, хотя Кеплеръ увѣрялъ, что можно различить луну даже въ самый моментъ соединенія, если она отстоитъ отъ эклиптики около 5 градусовъ.

Въ то время, когда луна представляется въ видѣ серпа, т. е. въ первые дни послѣ новолунія, мы замѣчаемъ, что и остальная часть луннаго диска бываетъ видима; она освѣщена блѣднымъ свѣтомъ, носящимъ названіе пепельнаго. Причиною этого освѣщенія служитъ наша земля.

Въ самомъ дѣлѣ, земля, освѣщенная солнцемъ, отражаетъ часть этого свѣта въ пространство. Когда луна бываетъ для насъ въ соединеніи съ солнцемъ, то для нея напротивъ земля въ это время находится въ противостояніи съ солнцемъ. Это будетъ эпоха полнаго освѣщенія земли для наблюдателя, помѣщающагося на нашемъ спут-

никѣ. Свѣтъ, посылаемый нашимъ шаромъ на луну, превышаетъ тогда почти въ четырнадцать разъ свѣтъ, получаемый нами отъ полной луны.

Древніе положили много труда на объясненіе причины этого второстепеннаго свѣта; одни приписывали его самой лунѣ, считая ее прозрачной или свѣтящейся, подобно фосфору. Кеплеръ увѣряетъ, что Тихо-Браге приписывалъ его свѣту Ве-

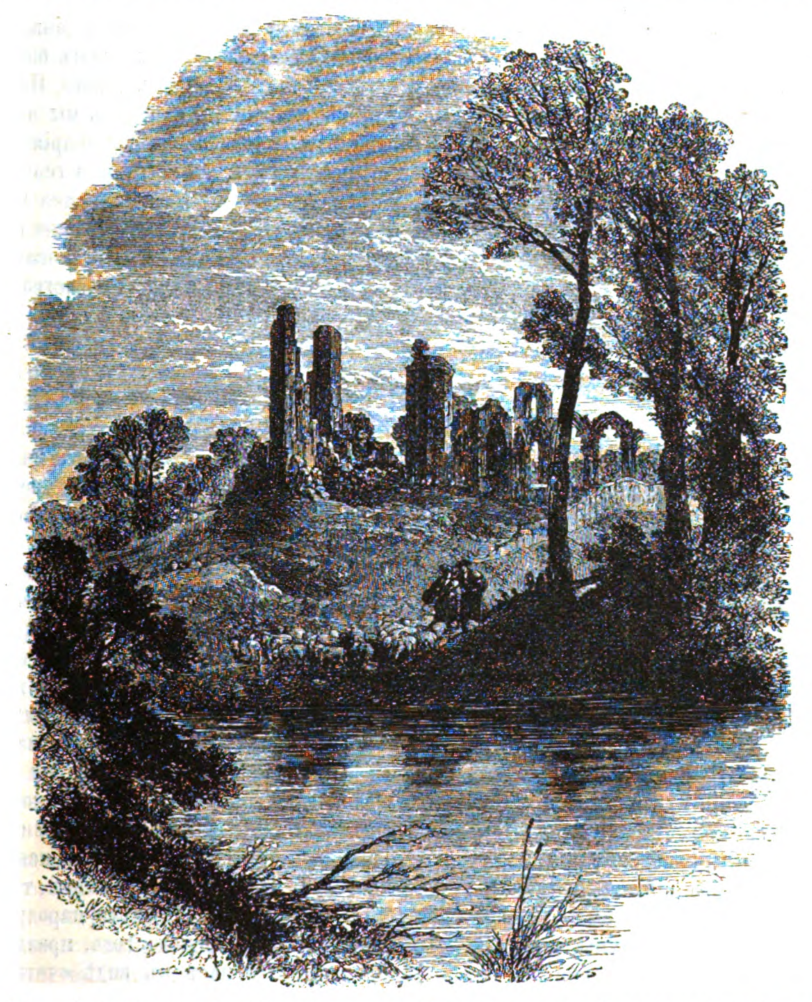


Рис. 57.—Лунный серпъ съ его задумчивымъ свѣтомъ далъ первый календарь пастушескимъ народамъ.

неры, и что Местлинъ, ученикомъ котораго Кеплеръ всегда себя считалъ, былъ первый, кто объяснилъ истинную причину этого пепельнаго свѣта въ 1596 году. Но оказывается, что она была уже указана знаменитымъ ученымъ живописцемъ Леонардомъ да-Винчи, умершимъ въ 1518 году.

Это второстепенное освѣщеніе исчезаетъ почти совершенно, когда луна подходитъ къ квадратурѣ, что объясняется, во-первыхъ, тѣмъ, что земля посылаетъ тогда

къ лунѣ въ четверо меньшее количество свѣта, а во-вторыхъ, тѣмъ, что фаза луны, сдѣлавшись въ четыре или въ пять разъ больше, мѣшаетъ намъ различить этотъ свѣтъ. По той же причинѣ этотъ пепельный свѣтъ кажется нѣсколько сильнѣе послѣ послѣдней четверти, т. е. по утру, потому что, съ одной стороны, восточная часть земли лучше отражаетъ солнечный свѣтъ, чѣмъ часть западная, гдѣ воды океановъ поглощаютъ значительную часть свѣта; а съ другой стороны, восточная часть луны и сама по себѣ темнѣе, по причинѣ находящихся здѣсь темныхъ пятенъ. Можно замѣтить еще, что и наше зрѣніе тогда чувствительнѣе, такъ какъ зрачекъ бываетъ болѣе расширенъ послѣ ночного мрака, чѣмъ послѣ яркаго свѣта дневного. Пепельный свѣтъ, это отраженіе отраженія, походитъ на зеркало, въ которомъ мы видимъ степень освѣщенія земли. Зимою, когда большая часть сѣвернаго полушарія земли покрыта снѣгомъ, онъ замѣтно болѣе ярокъ. Прежде чѣмъ была открыта географически Австралія, астрономы уже угадывали существованіе этого материка по пепельному свѣту, гораздо болѣе сильному, чѣмъ онъ могъ бы быть произведенъ слабымъ отраженіемъ океана. Вообще этотъ лунный свѣтъ отличается зеленовато-голубымъ оттѣнкомъ, указывающимъ, что наша планета, видимая въ пространствѣ издали, должна представлять именно этотъ оттѣнокъ.

Свѣтлый серпъ, повидимому, какъ будто представляетъ часть круга съ большимъ діаметромъ въ сравненіи съ остальною пепельною частью. Англичане называютъ это явленіе «старой луной въ объятіяхъ новой». Это происходитъ вслѣдствіе контраста сильнаго свѣта со слабымъ, технически называемаго ирраділціей; сильный свѣтъ заглушаетъ слабый, убиваетъ его, какъ говорятъ живописцы. Серпъ кажется какъ бы раздутымъ; свѣтъ его какъ бы переливается черезъ край и тѣмъ увеличиваетъ кажущимся образомъ лунный дискъ. Освѣщенная атмосфера еще сильнѣе увеличиваетъ этотъ обманъ зрѣнія.

Эти-то фазы или виды луны и положили нѣкогда начало обычаю измѣрять время мѣсяцами и семидневными недѣлями, потому что лунныя фазы возвращаются черезъ мѣсяцъ, а черезъ каждыя семь дней луна приблизительно принимаетъ новый видъ. Такова была первоначальная мѣра времени, потому что на небѣ не существовало никакого другого знака, который бы по различію своего вида, по перемѣнамъ и по сравнительной быстротѣ ихъ, былъ болѣе замѣчателенъ, чѣмъ луна. Поэтому, напримѣръ, время общихъ собраній отдѣльныхъ семействъ или племенъ для извѣстныхъ цѣлей было удобно назначать къ наступленію той или другой лунной фазы.

Новолунія или *неоменіи* служили для назначенія собраній, жертвоприношеній и общественныхъ игръ. Луну начинали считать со дня, въ который замѣчали ее въ первый разъ. Чтобы удобнѣе ее замѣтить, собирались по вечерамъ на возвышенныхъ мѣстахъ. Первое появленіе луннаго серпа, тщательно выслѣживаемое всѣми, торжественно утверждаемо было первосвященникомъ и возвѣщалось всему народу звуками трубъ. Новыя луны, совпадавшія съ возвращеніемъ временъ года, праздновались особенно торжественно. Отголоски этого дошли до насъ въ видѣ «четырехъ временъ» западной церкви, такъ какъ и вообще большинство нашихъ праздниковъ получило свое начало отъ разныхъ древнихъ обычаевъ и торжествъ, находившихся въ связи съ явленіями природы. Народы крайняго востока: халдеи, египтяне и евреи соблюдали этотъ обычай, какъ принадлежность религіи.

Праздникъ новолунія справлялся равнымъ образомъ у эфіоплянъ, у сабеистовъ счастливой Аравіи, у персовъ и у грековъ. Олимпіады, установленныя Ифитомъ, начинались съ новолунія. Римляне также имѣли подобный праздникъ, какъ упоминаетъ объ этомъ Горацій, а въ настоящее время мы находимъ такіе праздники у турокъ и у всѣхъ мусульманъ. Священнодѣйствіе съ омелой, извѣстнымъ чужеяд-

нымъ растеніемъ, у древнихъ галловъ происходило тоже въ новолуніе, и друиды носили на себѣ изображеніе луннаго серпа, какъ это можно видѣть на древнихъ рисункахъ. Тотъ же обычай мы находимъ у китайцевъ, у караибовъ въ Америкѣ, равно какъ у перуанцевъ и таитянъ. Тасманійцы, дикій народецъ, послѣдній представитель котораго умеръ въ 1876 году, и за обычаями которыхъ можно было слѣдить впродолженіе цѣлаго вѣка, представляли подобныя же склонности. Такимъ образомъ дни новолуній естественнымъ путемъ сдѣлались праздниками у первобытныхъ народовъ и торжествовались извѣстнаго рода обрядами.

Итакъ, при составленіи первыхъ календарей, общественныя власти должны были за долгое время впередъ предсказывать, въ какой день года должно было праздновать всякое новолуніе. Оракулъ предписывалъ грекамъ свято чтить этотъ древній обычай. Отсюда становится понятнымъ, насколько было важно для древнихъ народовъ открытіе періода, могущаго приводить лунныя фазы къ тѣмъ же самымъ днямъ года. Это открытіе дошло до насъ съ именемъ *Метона*, который въ 433 году до нашей эры объявилъ объ этомъ грекамъ, собравшимся на Олимпійскія игры. Вотъ въ чемъ состоитъ открытіе Метона. Всякая фаза луны наступаетъ вновь чрезъ 29 дней съ половиной. Но оказывается, что 19 солнечныхъ годовъ или 6 940 дней, содержатъ почти въ точности 235 лунныхъ мѣсяцевъ. Поэтому, по истеченіи 19 лѣтъ тѣ же фазы луны случаются въ тѣ же самые дни года, въ тѣ же числа какъ и прежде; такъ что достаточно было расписать, напр., новолунія по числамъ или днямъ года лишь за девятнадцать лѣтъ, чтобы знать ихъ впередъ во всѣ слѣдующіе періоды той же продолжительности. Ошибка, происходящая при этомъ, сравнительно очень не велика.

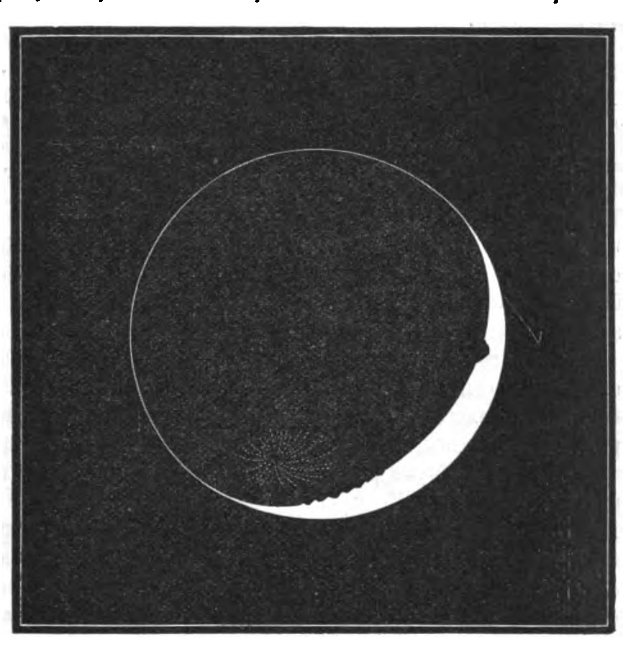


Рис. 58.—Пепельный свѣтъ луны.

Это открытіе показалось грекамъ столь прекраснымъ, что вычисленіе, доказывающее его, они изображали золотыми буквами на городскихъ площадяхъ для ознакомленія съ нимъ гражданъ, и назвали потомъ *золотымъ числомъ*—число, соотвѣтствующее въ этомъ циклѣ текущему году. Число это до сихъ поръ осталось въ церковномъ времясчисленіи, основанномъ преимущественно на движеніи луны, а не солнца. Золотое число сохранило свое названіе главнымъ образомъ въ Западной церкви; въ Восточной же этотъ элементъ называется «кругомъ луны».

Итакъ *лунный циклъ* обнимаетъ время въ 19 годовъ, изъ которыхъ 5 високосные; это составитъ 6.940 дней, въ которые истечетъ 235 лунныхъ мѣсяцевъ,

такъ что черезъ 19 лѣтъ новолунія будутъ приходиться въ тѣхъ же градусахъ зодіака, а слѣдовательно и въ тѣ же дни года, какъ и 19 лѣтъ тому назадъ.

Точно также и недѣля, какъ мы сказали уже выше, получила свое происхожденіе отъ луны, потому что она составляетъ совершенно естественную мѣру, обусловливаемую четырьмя главными фазами луны. И она также возникла въ глубокую древность. Египтяне, халдеи, іудеи, арабы и китайцы употребляли ее съ незапамятныхъ временъ. Такъ какъ главныхъ свѣтилъ древней миѳологіи оказывалось тоже семь, т. е. столько же какъ и дней въ недѣлѣ, то эти свѣтила стали разсматриваться какъ божественные покровители дней, такъ что имена ихъ почти у всѣхъ западныхъ народовъ и до сихъ поръ находятся въ явномъ соотвѣтствіи съ солнцемъ, луною и пятью планетами, какъ легко это видѣть, напримѣръ, изъ французскихъ названій дней.

Lundi (понедѣльникъ)—Lunae dies—день Луны.
Mardi (вторникъ)—Martis dies—день Марса.
Mercredi (среда)—Mercurii dies—день Меркурія.
Jeudi (четвергъ)—Jovis dies—день Юпитера.
Vendredi (пятница)—Veneris dies—день Венеры.
Samedi (суббота)—Saturni dies—день Сатурна.

Только dimanche есть видоизмѣненное dies dominica, «день господень», но зато въ нѣмецкомъ, англійскомъ и другихъ языкахъ онъ называется прямо «днемъ солнца». Однако католическая церковь не приняла этихъ языческихъ названій и въ богослужебныхъ книгахъ даетъ днямъ названія подобныя русскимъ: dominica, feria, secunda, tertia, quarta, quinta, sexta или sabbatum.

Порядокъ этихъ названій, не соотвѣтствующій ни яркости свѣтилъ, ни ихъ послѣдовательнымъ разстояніямъ, ни временамъ ихъ обращеній, имѣетъ, какъ оказывается, астрологическое происхожденіе, которое не трудно понять, если начертить рис. 59. Расположимъ на этой діаграммѣ семь блуждающихъ свѣтилъ, извѣстныхъ древнимъ въ порядкѣ разстояній, предполагавшихся въ то время, т. е. надпишемъ ихъ такъ: Луна ☾, Меркурій ☿, Венера ⚴, Солнце ☉, Марсъ ♂, Юпитеръ ♃, Сатурнъ ♄. Помѣстимъ ихъ, повторяемъ, вдоль окружности и соединимъ ихъ между собою хордами. Вслѣдствіе этого получится кабалистическая фигура, пользовавшаяся большимъ почетомъ у древнихъ астрологовъ, такъ называемый ептахордъ — семиструнникъ или звѣзда съ семью лучами, вписанная въ кругѣ. Начнемъ теперь съ луны и направимся по линіи, которая ведетъ насъ къ Марсу; отъ Марса можно идти только по другой хордѣ, которая приведетъ насъ къ Меркурію; отсюда мы придемъ къ Юпитеру; затѣмъ отъ него къ Венерѣ; отъ нея къ Сатурну, а отъ Сатурна къ Солнцу, отъ котораго снова мы возвращаемся къ Лунѣ, *назвавъ такимъ образомъ всѣ семь дней недѣли въ ихъ естественномъ порядкѣ*, какъ называются они у большинства западныхъ народовъ.

Но это ли дѣйствительно послужило причиной наименованія дней недѣли въ такомъ именно порядкѣ? Трудно доказать это съ надлежащею достовѣрностью. Діонъ Кассій, греческій историкъ II вѣка, увѣряетъ, что этотъ обычай считать дни исходитъ изъ Египта и основывается на двухъ началахъ. Первое состоитъ въ томъ, что часы дня и ночи, считаемыя по порядку, посвящаются: первый—Сатурну, второй—Юпитеру, третій — Марсу и т. д. Это старый обычай — начинать съ планеты самой далекой. Если продѣлать это для всѣхъ 24 часовъ, то окажется, что первый часъ второго дня придется посвященнымъ солнцу, первый часъ третьяго дня—лунѣ и такъ далѣе. Такимъ образомъ каждый день будетъ отмѣченъ именемъ божества, которому посвященъ первый часъ.

Всякій желающій можетъ повѣрить этотъ способъ, и возможно, что это дѣйствительно было первою причиной такихъ именно названій дней.

Второе начало, о которомъ говоритъ опять тотъ же авторъ, состоитъ въ соотношеніи, основанномъ на музыкальной гаммѣ, причемъ основаніемъ служитъ интервалъ кварты. Въ самомъ дѣлѣ, если каждая планета представляетъ тонъ, то начиная съ Сатурна и минуя Юпитера и Марса, найдемъ, что Солнце дастъ кварту, потомъ, если выбросить Венеру и Меркурія, кварта представится луной, потомъ — Марсомъ и т. д. Но это объясненіе нѣсколько сложно.

Каковъ бы ни былъ способъ, приведшій къ такому обозначенію, для насъ всего важнѣе знать, что дѣленіе времени на промежутки по 7 дней началось съ глубокой древности и обязано своимъ происхожденіемъ луннымъ фазамъ; однако оно не было въ употребленіи у всѣхъ народовъ, потому что греки и римляне не пользовались этимъ способомъ; у первыхъ были недѣли въ десять дней, называемыя декадами, вторые же считали календами, идами и нонами. Тѣмъ не менѣе около перваго вѣка нашей эры этотъ обычай сдѣлался общераспространеннымъ, чѣмъ и объясняется латинская этимологія современныхъ дней на западѣ Европы.

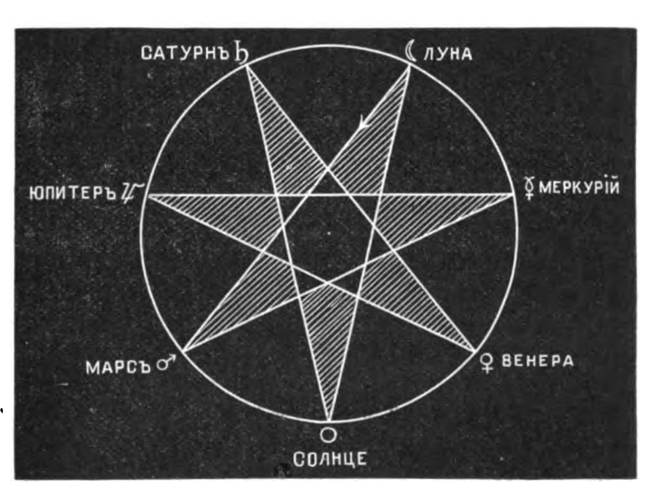


Рис. 59.—Астрономическое происхожденіе дней недѣли.

Константинъ преобразовалъ «день солнца» въ день «господень» (*киріаки имера*) или dies dominica, откуда и произошло современное намъ французское dimanche. Происхожденіе остальныхъ французскихъ дней объясняется, какъ мы видѣли, безъ затрудненій, за исключеніемъ послѣдняго, потому что не видно почти никакого соотношенія между Saturni dies и Samedi. Но нужно замѣтить, что день Сатурна у евреевъ назывался днемъ шабаша или сабата, такъ что и у французовъ долго сохранялось названіе dies Sabbati, которое встрѣчается еще въ 1791 году въ программѣ курсовъ Французской Коллегіи, составленной на латинскомъ языкѣ, какъ и все остальное въ тотъ вѣкъ. Поэтому слово Sabbaidi очень могло привести потомъ къ Samedi. Кромѣ того замѣтимъ еще, что богъ Солнца у ассиріянъ и арабовъ называется Sams — такъ его называли арабы, а арабскій языкъ въ средніе вѣка исключительно служилъ для всей астрономической номенклатуры. Отъ этого слова очень легко могло произойти Samsdi или Samedi и Samstag у нѣмцевъ, между тѣмъ какъ англичане сохранили для субботы названіе Saturday (день Сатурна) и для воскресенья — Sunday (день Солнца). Все это возможно; но нельзя не сознаться, что во всѣхъ языкахъ наблюдаются замѣчательныя измѣненія и искаженія чужихъ словъ. Такъ, французское слово ciel происходитъ отъ греческаго *койлосъ*, вогнутый, пустой, чрезъ латинское coelum; слово Uranos отъ санскритскаго *варуна*, сводъ, чрезъ греческое *уранось*. Точно также Dieu происходитъ отъ санскрит-

скаго *Діаусъ*, свѣтоносный воздухъ, чрезъ *Теосъ* и Deus, имѣя то же словопроизводство, какъ Zeus-Pater, Jupiter или даже Dies, день. Иногда слова преобразуются очень странными образомъ, и если еще въ русской Оксиньѣ или Оксанѣ можно узнать греческую Ксенію, то во французскомъ *évêque* или въ нѣмецкомъ bischof, происходящихъ отъ одного и того же греческаго слова, *не осталось ни одной* (во французскомъ) *общей буквы!* Въ самомъ дѣлѣ оба слова произошли отъ *епископосъ*, значащаго буквально то же, что латинское слово *инспекторъ*, потому что *епископейнъ* значитъ надзирать, наблюдать за чѣмъ нибудь. Замѣчательно, что отъ того же корня произошли и слѣдующія слова: espion (шпіонъ, лазутчикъ), espèces (все, что видно, виды) и épicier (мелкій лавочникъ).

Кромѣ того, даже и теперь, когда вы оканчиваете письмо къ неизвѣстному вамъ лицу выраженіемъ вашего *совершеннаго почтенія* (parfaite consideration), вы можетъ быть совсѣмъ забываете о томъ, что сравниваете этого незнакомца со свѣтиломъ (consideration произошло отъ *сидеросъ*—звѣзда!) Согласитесь, что самые раболѣпные изъ придворныхъ не унижались такъ предъ Людовикомъ XIV. Вѣдь это выраженіе заимствовано изъ языка астрономовъ; оно сошло къ намъ съ неба, и наша изысканная вѣжливость совершенно извратила его значеніе. То же самое случилось съ другимъ подобнымъ словомъ—veneration (почтеніе), venerable (почтенный), которыя произошли ни больше ни меньше какъ отъ самой Венеры, хотя, разумѣется, такія квалификаціи никогда не принадлежали этой прекрасной особѣ. Наша французская «святая пятница» — vendredi - saint значитъ буквально ни больше, ни меньше какъ «святой день Венеры».

Такимъ образомъ все мѣняется вокругъ насъ—и существа, и предметы, и самыя слова, въ особенности слова!..

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Движеніе луны вокругъ земли.

Вѣсъ и плотность луны.—Тяжесть на «иныхъ» мірахъ.—Какъ взвѣсили луну?

Луна, кружась около земли, описываетъ не совершенно круговой путь, но эллиптическій (см. стр. 28). Эксцентричность земли въ этомъ эллипсѣ очень небольшая и не превышаетъ $^1/_{18}$. Объ этомъ можно составить себѣ очень ясное понятіе, если представить себѣ лунную орбиту въ видѣ эллипса длиною въ 18 дюймовъ по большой оси; тогда разстояніе между обоими фокусами будетъ только одинъ дюймъ, а разстояніе каждаго изъ нихъ отъ центра только полдюйма.

Эта эксцентричность геометрически выражается числомъ 0,0549. Она однако гораздо больше, чѣмъ эксцентричность земного пути, которая равняется лишь 0,0167; значитъ лунный эллипсъ больше отличается отъ круга, чѣмъ земной. Такимъ образомъ разстояніе луны во время ея обращенія мѣняется, и въ этомъ можно удостовѣриться, измѣряя видимый діаметръ ея диска, измѣненія котораго соотвѣтствуютъ измѣненію въ разстоянія ея отъ земли. Когда луна находится на концѣ оси, ближайшемъ къ фокусу, ея разстояніе бываетъ наименьшее; тогда она проходитъ чрезъ *перигей*, и діаметръ ея представляется наибольшимъ. На другомъ концѣ той же оси или въ *апогеѣ* разстояніе ея будетъ напротивъ наибольшее, а діаметръ—наименьшій; наконецъ на каждомъ изъ концовъ малой оси разстояніе ея будетъ среднее между этими крайними, то же самое справедливо будетъ и относительно діаметра



Рис. 60.—Появленіе луннаго серпа привѣтствуется первосвященникомъ и возвѣщается трубными звуками.

диска. Вотъ впрочемъ точныя числа, показывающія измѣненія разстояній и діаметра, происходящихъ вслѣдствіе нѣкоторой растянутости луннаго пути:

	Діаметръ луны.	Геометрическое разстояніе.	Разстояніе въ верстахъ.
Наибольшее разстояніе въ апогеѣ . . .	29′31″,0	1,0549	380.000
Среднее разстояніе	31′ 8″,2	1,0000	360.000
Наименьшее разстояніе въ перигеѣ . .	32′56″,7	0,9451	340.000

Такимъ образомъ втеченіе пятнадцати дней разстояніе луны измѣняется съ 340 до 380 тысячъ верстъ, т. е. на цѣлыя 40 тысячъ верстъ, или почти на девятую часть свою. Такая разница, какъ мы видимъ, замѣтно сказывается на видимой величинѣ свѣтила; она обнаруживается въ солнечныхъ затменіяхъ, которыя бываютъ то полныя, то кольцеобразныя; точно также она сказывается и въ величинѣ морскихъ приливовъ.

Если изъ перигейнаго разстоянія мы вычтемъ радіусы земли и луны, то получимъ самое меньшее разстояніе, на какомъ мы можемъ находиться отъ *поверхности* нашего спутника. Это разстояніе будетъ почти ровно 333 тысячи верстъ. При такихъ условіяхъ телескопъ, увеличивающій въ 2.000 разъ, приблизитъ къ намъ луну на 167 верстъ.

Движеніе луны въ пространствѣ еще болѣе сложно, чѣмъ движеніе земли! Не входя во всѣ подробности, мы укажемъ здѣсь лишь самыя замѣчательныя изъ особенностей этого движенія.

Во-первыхъ, эллипсъ, описываемый около насъ этимъ маленькимъ шаромъ, не остается неподвижнымъ въ своей плоскости — онъ поворачивается въ ней около земли въ прямомъ направленіи, то есть въ томъ же, по которому идетъ луна собственнымъ движеніемъ. Большая ось эллипса описываетъ полный кругъ въ 3.232 дня, не много менѣе чѣмъ въ девять лѣтъ. Мы видимъ, что это движеніе—подобно вращенію большой оси земной орбиты, совершающемуся втеченіе 21 тысячи лѣтъ (оно было объяснено на стр. 50), но только значительно быстрѣе.

Во-вторыхъ, орбита луны расположена не въ той плоскости, въ которой кружится около солнца земля, не въ эклиптикѣ, потому что если бы нашъ спутникъ двигался около насъ въ той же самой плоскости, въ которой мы вертимся кругомъ солнца, то при каждомъ новолуніи происходило бы тогда затменіе солнца, а при каждомъ полнолуніи—затменіе луны. Но этого не бываетъ. Плоскость, въ которой движется луна, наклонена къ нашей собственной на 5 градусовъ. Линію, по которой эти двѣ плоскости взаимно пересѣкаются, называютъ «линіей узловъ». И вотъ эта линія пересѣченія не остается постоянной—концы ея или узлы обходятъ всю эклиптику въ 6793 дня, или въ 18 лѣтъ и 8 мѣсяцевъ.

Отъ этого наклона происходитъ то, что зимою полная луна достигаетъ на небѣ такой же высоты, какъ солнце лѣтомъ, а въ извѣстныя эпохи можетъ подниматься даже выше солнца на цѣлые 5 градусовъ. Лѣтомъ дѣло происходитъ наоборотъ: въ это время полная луна, даже на срединѣ неба, стоитъ очень низко. Около декабрьскаго солнцестоянія луна въ среднихъ широтахъ Россіи можетъ достигать высоты 69 или 70 градусовъ.

Въ-третьихъ, и самый наклонъ плоскости луннаго пути мѣняется. Средняя его величина 5° 8′ 48″, но эта плоскость имѣетъ легкое колебаніе, то понижающее ее до 5° 0′ 1″, то повышающее до 5° 17′ 35″, причемъ періодъ этихъ колебаній очень коротокъ—всего 173 дня.

Въ цѣляхъ нашего астрономическаго образованія подробное ознакомленіе съ механизмомъ всѣхъ этихъ неправильностей не представляетъ безусловной необходимости; но все-таки полезно знать, по крайней мѣрѣ, что онѣ существуютъ. Прибавимъ, что движеніе нашего маленькаго спутника подвержено многимъ другимъ воз-

мущеніямъ и неправильностямъ, которыя принимаются въ разсчетъ и вводятся въ вычисленіе подъ именемъ: *уравненія центра*, происходящаго отъ ежемѣсячнаго колебанія луны на ея орбитѣ вслѣдствіе эксцентричности; *эвекціи*, періодъ которой 32 дня; *вирiаціи*, періодъ которой 15 дней; *годичнаго уравненія*, періодъ котораго—годъ; *параллактическаго уравненія*—съ періодомъ въ 29 дней, позволяющаго вычислять разстояніе солнца. Вотъ уже восемь разныхъ движеній съ четырьмя предыдущими; но существуютъ еще неравенства въ 206 дней, въ 35 дней, въ 26 дней и проч., которыя вносятъ новыя возмущенія въ движеніе этого тѣла.

Подробное изслѣдованіе движеній луны показало даже, что существуетъ вѣковое ускореніе въ быстротѣ нашего спутника, достигающее 12 секундъ дуги въ столѣтіе. Половина этого ускоренія происходитъ отъ медленнаго и постепеннаго уменьшенія эксцентричности солнца въ земной орбитѣ; другая же половина—отъ неуловимаго пока замедленія вращательнаго движенія земли, вслѣдствіе котораго продолжительность обращенія нашего спутника уменьшается. Если такое ускореніе будетъ продолжаться, то оно кончится тѣмъ, что луна упадетъ къ намъ на голову... Но это колебаніе—періодическое... Мы видимъ теперь, до какой степени изучены эти движенія и какой точности достигло новѣйшее знаніе; мы видимъ также, на сколько прихотливо и упрямо это свѣтило, кажущееся намъ такимъ кроткимъ и послушнымъ; оно просто приводитъ иной разъ въ отчаяніе нашихъ математиковъ. По настоящее время открыто *болѣе шестидесяти* разныхъ неправильностей въ движеніи этого странствующаго свѣтила!

На экзаменахъ въ Сорбоннѣ случается иногда имѣть дѣло съ такими экзаменаторами, которые любятъ доставлять себѣ жестокое удовольствіе ставить въ затруднительное положеніе экзаменующихся и одерживать легкія побѣды, закидывая ихъ коварными замѣчаніями и совершенно не идущими къ дѣлу, праздными вопросами. Сложность лунныхъ движеній не рѣдко служила такого рода западней. Однако торжество не всегда оказывалось на сторонѣ экзаменаторовъ. Араго разсказываетъ, что одинъ изъ преподавателей Политехнической школы, Гассенфратцъ, лишился наконецъ всякаго уваженія вслѣдствіе своего несноснаго характера и совершенной неспособности. Однажды, приготовившись надлежащимъ образомъ срѣзать одного изъ воспитанниковъ, онъ вызвалъ его къ доскѣ съ такимъ выраженіемъ на лицѣ, которое не позволяло ждать ничего хорошаго. Но воспитанникъ—это былъ Лебуланже—тоже подготовился къ защитѣ и хорошо зналъ, что необходимо было сразу и рѣзко озадачить профессора, чтобъ не быть побѣжденнымъ.

— Господинъ Лебуланже, видали-ли вы луну? спрашиваетъ Гассенфратцъ.

— Нѣтъ, не видалъ.

— Какъ? Вы говорите, что никогда не видали луны?

— Я могу только повторить свой отвѣтъ: нѣтъ, не видалъ.

Выйдя изъ себя и замѣчая, что добыча ускользаетъ изъ его рукъ, вслѣдствіе этого непредвидѣннаго возраженія, Гассенфратцъ обращается къ инспектору классовъ, сидящему тутъ же:

— Каково? милостивый государь! Вотъ вамъ г. Лебуланже, утверждающій, что онъ никогда не видѣлъ луны!—«Что же мнѣ съ нимъ дѣлать?» стоически отвѣчаетъ тотъ. Отбитый и съ этой стороны, Гассенфратцъ снова обращается къ Лебуланже, спокойно и съ достоинствомъ стоящему у доски къ невыразимому удовольствію всей аудиторіи, и съ нескрываемымъ гнѣвомъ вскрикиваетъ: «Такъ вы продолжаете настаивать, что никогда не видали луны?—Я конечно солгалъ бы, отвѣчаетъ тотъ, если бы сказалъ вамъ, что я не слышалъ никогда о лунѣ, но я все-таки никогда не видалъ ея!—«Идите на мѣсто!» Послѣ этой комедіи Гассенфратцъ

оставался профессоромъ только по имени, преподаваніе же его не имѣло никакого значенія и не приносило пользы никому.

Впрочемъ въ числѣ такихъ комедій встрѣчаются и болѣе рѣзкія. На одномъ баккалаврскомъ экзаменѣ раздражительный Лефебюръ де-Фурси обошелся съ экзаменующимся такъ высокомѣрно и такъ запугалъ его, что тотъ рѣшительно не въ состояніи былъ сказать ни одного слова. Замѣтивъ, что спрашивать его уже безполезно, онъ обращается къ служителю съ крикомъ: «Что это за животное! Принесите-ка ему охапку сѣна!»—«Принесите ужъ двѣ, вмѣшался разъяренный студентъ,—мы закусимъ вмѣстѣ!» Понятно, что баккалаврскій дипломъ пришлось послѣ этого отложить ad calendas graecas, т. е. въ долгій ящикъ.

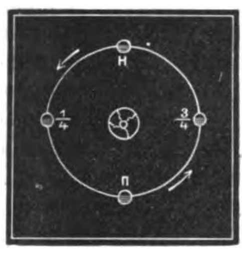


Рис. 61.—Движеніе луны.

Эти смѣшныя и вмѣстѣ съ тѣмъ прискорбныя явленія освѣжили нѣсколько наше вниманіе, утомленное разборомъ сложныхъ движеній луны. Чтобъ пополнить сказанное объ этомъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ составить себѣ точное представленіе о движеніи нашего спутника, посмотримъ теперь, какое дѣйствіе производитъ сочетаніе мѣсячнаго оборота луны около земли съ годовымъ движеніемъ земли вокругъ солнца.

Если бы земля была неподвижна, то луна къ концу своего оборота возвращалась бы въ ту точку, гдѣ она была въ началѣ, и путь ея представлялъ бы замкнутую кривую линію, какъ это представлено на маленькомъ рисункѣ 61. Но земля не остается неподвижной. Въ то время какъ луна, находящаяся напримѣръ въ точкѣ *A* (рис. 62), направляется къ точкѣ *B* и постепенно къ ней подходитъ, переходя изъ новолунія въ первую четверть, земля передвигается вправо, и въ эти семь дней переносится вмѣстѣ съ луной на 7 разъ 2.411.000 верстъ, т. е. почти на 17 милліоновъ верстъ. Первая четверть придется такимъ образомъ въ *B* (рис. 62). Черезъ 7 дней земля будетъ еще дальше, и полнолуніе произойдетъ въ *C*. Еще черезъ

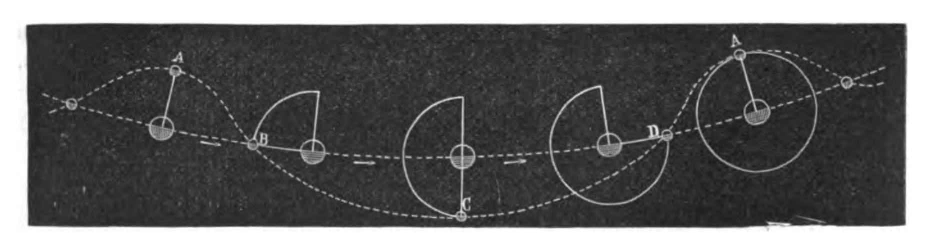


Рис. 62.—Движеніе луны въ сочетаніи съ движеніемъ земли.

недѣлю послѣдняя четверть случится въ *D*; и когда спутникъ нашъ, совершивъ свой полный оборотъ, возвратится въ точку *A*, онъ опишетъ въ пространствѣ, на самомъ дѣлѣ, не замкнутую кривую, какъ на рис. 61, но и еще болѣе удлиненную линію, чѣмъ кривая на рис. 62, образуемую рядомъ положеній *A*, *B*. *C*. *D*. *A*.[1]

Вслѣдствіе одной очень странной особенности, обыкновенно опускаемой изъ вида, эта извивающаяся кривая такъ удлинена, что она почти не отличается отъ линіи, описываемой землею около солнца втеченіе года, и вмѣсто того чтобы быть, какъ всегда рисуютъ ее въ астрономическихъ книгахъ, выпуклою къ солнцу въ эпоху каждаго новолунія, она всегда остается къ нему вогнутою! Мы представили это со всею точностью на рис. 63, принявъ 1 миллиметръ за 375 тысячъ верстъ

(или 400 тысячъ километровъ). На этой фигурѣ дуга земной орбиты начерчена раскрытіемъ циркуля на 14,6 дюйма (37 сантиметровъ), представляющимъ въ принятомъ масштабѣ разстояніе солнца отъ земли. Нашъ внимательный читатель уже самъ добавитъ къ этому движенію луны около солнца перемѣщеніе въ пространствѣ самого солнца, о которомъ мы уже говорили на стр. 52 и благодаря которому луна сопровождаетъ землю въ ея косвенномъ паденіи къ созвѣздію Геркулеса; это усложняетъ начерченную на рис. 32 кривую еще и всѣми движеніями, описанными нами сейчасъ.

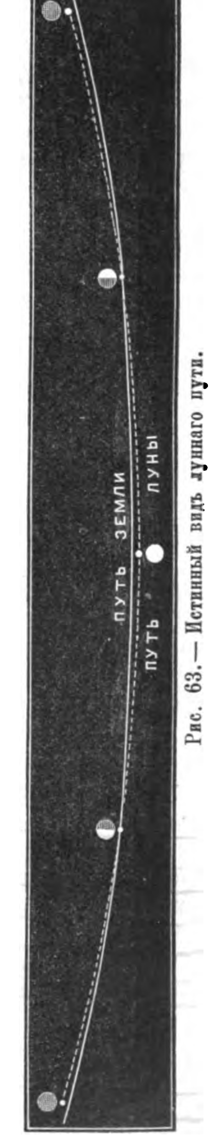


Рис. 63. — Истинный видъ луннаго пути.

Такимъ образомъ въ мірѣ все вѣчно движется!.. Солнце летитъ въ пространствѣ; земля кружится около него, увлекаемая имъ въ его движеніи; луна бѣжитъ также, вертясь вокругъ насъ, пока мы дѣлаемъ свой кругъ около нашего общаго очага свѣта, тепла и жизни, стремительно падающаго среди вѣчной пустоты. Подобно исполинскимъ каплямъ дождя, безъ перерыва льющагося съ безграничнаго неба, подхватываемымъ безчисленными вихрями гигантской бури, несутся всѣ свѣтила во всѣхъ направленіяхъ среди безконечнаго пространства; тутъ все—солнца и земли съ ихъ спутниками, кометы, падающія звѣзды, люди, животныя, растенія; тутъ колыбели и могилы; тутъ атомы безконечности и секунды вѣчности; тутъ непрерывныя и вѣчныя преображенія существъ и вещей... Все это бѣжитъ, стремится, летитъ какъ бы отъ божественнаго дуновенія, между тѣмъ какъ купецъ и ростовщикъ считаютъ свое золото и копятъ его, думая, что весь міръ сидитъ у нихъ въ карманѣ...

О безуміе жалкаго земного человѣка! Развѣ не помѣшанъ этотъ дѣлецъ, этотъ ростовщикъ и скупецъ, этотъ сутяга, этотъ странникъ, идущій въ Мекку или Лурдъ! О безумные слѣпцы! Когда это обитатель земли откроетъ свои глаза, чтобъ увидать наконецъ, гдѣ онъ? когда онъ начнетъ духовную жизнь и будетъ полагать свое счастье въ разумномъ созерцаніи всего окружающаго? Когда онъ сброситъ съ себя ветхаго человѣка, свою грубую животную оболочку, когда освободится онъ отъ узъ тѣлесныхъ и вознесется на высоту познанія? Когда же наконецъ астрономія озаритъ своимъ свѣтомъ всѣ темные умы и согрѣетъ всѣ черствыя сердца?

Но насъ зоветъ къ себѣ ночное свѣтило... «Кроткій отблескъ горячаго солнца, чарующій лучъ луны, что тебѣ нужно отъ меня? Принесъ ли ты свѣтъ въ мою омраченную душу, или слетѣлъ, чтобъ открыть мнѣ дивныя тайны міровъ?» Такъ говоритъ пѣвецъ *Небесной Гармоніи*, для котораго ночное свѣтило было лишь небеснымъ лучемъ, свѣтомъ, назначеннымъ провидѣніемъ для освѣщенія земныхъ ночей. Что касается до насъ, то этотъ лучъ влечетъ насъ къ себѣ, отрывая отъ грубой жизни на землѣ и перенося на свѣтило, которому онъ принадлежитъ. Это и есть та луна, которую желаемъ мы узнать. Мы уже знаемъ ея разстояніе, ея величину, ея движенія. Скоро мы ступимъ даже и на самую почву ея, на эту изрытую ея поверхность. Но прежде чѣмъ предпринять это путешествіе, намъ остается еще освѣтить одно любопытное обстоятельство, именно узнать вѣсъ

этого шара, плотность вещества, изъ котораго онъ состоитъ, и силу тяжести на его поверхности.

Но какимъ образомъ нашли возможность взвѣсить луну?

Не трудно будетъ понять употребленные для этого способы, вовсе не пускаясь въ мелкія техническія подробности.

Вѣсъ луны опредѣляется путемъ изслѣдованія притягательныхъ дѣйствій, производимыхъ ею на землю. Первое и самое очевидное изъ такихъ дѣйствій представляютъ *морскіе приливы*. Вода океановъ два раза въ сутки поднимается, повинуясь могучему, хотя и молчаливому, призыву нашего спутника. Изучая внимательно высоту поднятыхъ такимъ образомъ водъ, мы можемъ судить о могуществѣ той силы, которая необходима для такого поднятія, иначе сказать—о вѣсѣ того тѣла, которое производитъ это. Вотъ первый способъ.

Другой способъ основывается на томъ вліяніи, которое оказываетъ луна на движеніе земного шара. Когда она впереди земли, она притягиваетъ нашъ шаръ и заставляетъ его идти скорѣе; когда же оказывается позади, она замедляетъ его шествіе. Дѣйствіе это сказывается на положеніи солнца въ первую и послѣднюю четверть луны: дневное свѣтило кажется смѣщеннымъ на небѣ въ сторону на три четверти своего параллакса или на одну 290-ю часть своего діаметра. Изъ этого перемѣщенія равнымъ образомъ можно бываетъ вычислить массу луны.

Третій способъ основывается на притяженіи, оказываемомъ луною на земной экваторъ, что производитъ нутацію и прецессію, или предвареніе равноденствій, о которыхъ мы уже говорили выше. (Стр. 39—46).

Всѣ эти способы повѣряются одинъ другимъ и согласно доказываютъ, что масса луны въ 81 разъ меньше земной.

Такимъ образомъ луна вѣситъ въ 81 разъ меньше нашего земного шара. Вѣсъ ея простирается до 180 тысячъ милліоновъ билліоновъ фунтовъ. Вещества, составляющія ее, не такъ плотны, какъ земныя: плотность ихъ равняется лишь 6 десятымъ плотности земли. Сравнительно съ водою луна вѣситъ лишь въ 3,27, т. е. почти въ 3 съ четвертью раза больше водяного шара такихъ же размѣровъ какъ лунный.

Вѣсъ Земли	14 600 000 000 000 000 000 000 000	фунтовъ.
Вѣсъ Луны	180 000 000 000 000 000 000 000	»

Сила тяжести на поверхности луны менѣе той, какую мы знаемъ на землѣ. Если обозначимъ числомъ 1 000 ту силу, что удерживаетъ всѣ предметы у земной поверхности, то соотвѣтственная сила на лунѣ изобразится лишь числомъ 164. Такимъ образомъ на лунѣ всякія вещи вѣсятъ въ шесть разъ меньше, чѣмъ на землѣ. Камень вѣсомъ въ 1 фунтъ, перенесенный въ этотъ сосѣдній міръ, вѣсилъ бы тамъ только 16 золотниковъ, даже нѣсколько менѣе. Человѣкъ, вѣсящій здѣсь 170 фунтовъ, на лунѣ вѣсилъ бы только 28 фунтовъ. Поэтому если представимъ себѣ земного человѣка перенесеннымъ на луну и допустимъ, что его мышечная сила останется и въ новомъ мѣстѣ его жительства тою же самою, то онъ могъ бы тамъ безъ большого усилія поднимать тяжести отъ 5 до 6 разъ болѣе значительныя, чѣмъ на землѣ, да и собственный вѣсъ казался бы ему около шести разъ меньше. Малѣйшаго напряженія мышцъ ему было бы достаточно, чтобы прыгнуть на очень большую высоту или бѣжать со скоростью паровоза. Мы увидимъ далѣе, какое большое вліяніе имѣла эта сравнительная слабость тяжести на топографическое устройство луннаго міра, давъ возможность тамошнимъ вулканамъ взгромоздить гигантскія горы на циклопическихъ циркахъ и взмостить своею исполинскою рукою Альпы на Пиринеи.

По этому поводу мы можемъ указать на одно довольно любопытное обстоятельство. Если бы луна, сохранивъ ту же самую массу, сдѣлалась бы столь же большою какъ земля, то такъ какъ притяженіе уменьшается пропорціонально квадрату разстоянія, а настоящій радіусъ луны почти въ четыре раза меньше земного, то притяженіе уменьшилось бы, при нашемъ предположеніи, почти въ 16 разъ, такъ что вмѣсто одной шестой было бы не больше одной 90-й. Значитъ, нашъ фунтъ вѣсилъ бы тамъ тогда меньше 2 золотниковъ ($1^2/_3$); человѣкъ въ 170 фунтовъ вѣсилъ бы меньше 2 фунтовъ! Того мускульнаго усилія, которое мы дѣлаемъ, чтобы вспрыгнуть на одну ступеньку лѣстницы, было бы достаточно, чтобы взлетѣть на высокую гору; самая ничтожная вулканическая сила бросала бы разныя вещества на лунное небо такъ далеко, что они никогда не могли бы упасть обратно на поверхность нашего спутника.

Мы сказали выше, что луна составляетъ одну сорокъ девятую часть земли по объему. Если бы все вещество луны равномѣрно распредѣлить вокругъ земли, подобно тому какъ раскидываютъ кучу песку по дорожкамъ сада, то толщина происшедшаго оттого слоя была бы 40 верстъ (43 километра).

Могутъ найтись міры, масса которыхъ такъ мала, а вращательное движеніе столь быстро, что на ихъ поверхности никто не имѣетъ и понятія о тяжести, потому что здѣсь ни одинъ предметъ не вѣситъ ровно *нисколько*. Наоборотъ, могутъ существовать міры, гдѣ притяженіе достигаетъ страшной величины, такъ что разные предметы отличаются невѣроятной тяжестью. Предположимъ, напримѣръ, что, неизмѣняя своего объема, земля сдѣлалась бы столь же тяжелой какъ солнце. Тогда нашъ фунтъ сталъ бы вѣсить 324 тысячи фунтовъ, такъ что какая нибудь изящная, прекрасная особа, вѣсящая теперь 120 фунтовъ, стала бы вѣсить безъ малаго *милліонъ пудовъ!* Иначе сказать, будь она хоть изъ бронзы, во всякомъ случаѣ она оказалась бы расплющенной отъ одного только дѣйствія своего вѣса на безконечное число частицъ, которыя разсѣялись бы по поверхности земли. Но несмотря на такую безконечную мощь притяженія, природа и тогда могла бы оказаться способной призвать къ жизни такія существа, которыя были бы въ состояніи противодѣйствовать столь страшной силѣ тяжести.

Какое дивное разнообразіе должно существовать между различными мірами, наполняющими вселенную, даже по одной только этой причинѣ!

Прежде чѣмъ двинуться дальше, составимъ себѣ точное понятіе объ этомъ любопытномъ различіи въ напряженіи тяжести на различныхъ землеобразныхъ тѣлахъ нашего солнечнаго міра. Вѣса и объемы ихъ мы приведемъ впослѣдствіи.

Сравнительное напряженіе тяжести на поверхности разныхъ міровъ.

Солнце	27,47	Уранъ	0,88
Юпитеръ	2,58	Венера	0,86
Сатурнъ	1,10	Меркурій	0,52
Земля	1,00	Марсъ	0,37
Нептунъ	0,95	Луна	0,16

Такимъ образомъ на лунѣ напряженіе тяжести самое слабое, а на солнцѣ самое громадное. Земной фунтъ, перенесенный на первое свѣтило, вѣсилъ бы $15^1/_3$ золотниковъ, между тѣмъ какъ на солнцѣ онъ обратился бы слишкомъ въ полпуда, потому что вѣсилъ бы $27^1/_2$ фунтовъ, на Юпитерѣ—$2^1/_2$ фунта и т. д. Но мы еще лучше поймемъ эту разность въ напряженіи тяжести, если сопоставимъ между собою пути, пробѣгаемые въ одно и то же время какимъ нибудь тѣломъ, напримѣръ камнемъ, свободно, безъ толчка падающимъ съ высоты башни, на разныхъ тѣлахъ солнечнаго царства.

Пространство, пробѣгаемое падающимъ тѣломъ въ первую секунду паденія.

На Лунѣ	0,80 метр.	или	1,12 арш.	На Нептунѣ .	4,80 метр.	или	6,75 арш.
» Марсѣ. . . .	1,86 »	»	2,62 »	» Землѣ . .	4,90 »	»	6,89 »
» Меркуріѣ . .	2,55 »	»	3,59 »	» Сатурнѣ .	5,34 »	»	7,51 »
» Венерѣ . . .	4,21 »	»	5,91 »	» Юпитерѣ .	12,49 »	»	17,56 »
» Уранѣ. . . .	4,30 »	»	6,05 »	» Солнцѣ . .	134,62 »	»	189,29 »

Представимъ себѣ теперь, что, стоя на высокой башнѣ, мы выпускаемъ изъ рукъ камень, и положимъ, что башня эта 18 аршинъ, т. е. 6 саженъ высоты. Тогда, въ случаѣ Юпитера, камень черезъ секунду времени былъ бы уже почти у основанія башни. Въ то же время на Сатурнѣ онъ прошелъ бы менѣе половины этого пути. На землѣ онъ пробѣжалъ бы около 7 аршинъ, на Нептунѣ $6^3/_4$ аршина, на Уранѣ 6 аршинъ, на Венерѣ на одинъ вершокъ менѣе, на Меркуріѣ 3 аршина 9 вершковъ, на Марсѣ 2 аршина 10 вершковъ и наконецъ на Лунѣ только 18 вершковъ — такъ слабо здѣсь притяженіе. Что касается до солнца, то для представленія величины той же силы на его поверхности, намъ нужно будетъ вообразить, что наша башня стоитъ на обрывистомъ утесѣ, такъ что вершина ея возвышается надъ окружающею равниной болѣе чѣмъ на 63 сажени. Черезъ секунду нашъ камень, брошенный съ этой башни, однимъ скачкомъ очутился бы у основанія горы, моментально притянутый этой страшной силой.

Всѣ эти вычисленія сдѣланы, не принимая въ разсчетъ сопротивленія воздуха, которое въ большей или меньшей степени уменьшаетъ скорость паденія, смотря по плотности атмосферы. Но тяжесть или тяготѣніе управляется одними и тѣми же законами во всей вселенной. Конечно, можетъ быть, что въ природѣ существуютъ силы, неизвѣстныя намъ, проявляющіяся въ тѣхъ или другихъ мірахъ аналогично съ тяжестью и тѣмъ измѣняющія ея дѣйствія. Напримѣръ, если бы мы не знали существованія магнита, то никоимъ образомъ не могли бы представить себѣ, чтобы магнитъ могъ притягивать желѣзныя вещи наперекоръ дѣйствію тяжести. Но никому не возбраняется вообразить себѣ, что желѣзо, входящее въ небольшомъ количествѣ въ нашу кровь и плоть, могло бы находиться въ гораздо большемъ количествѣ въ организмахъ, устроенныхъ иначе, чѣмъ мы; а въ такомъ случаѣ подобныя существа могли бы притягиваться другъ къ другу, благодаря дѣйствію особой силы, независимой отъ тя-

жести. Не возбраняется равнымъ образомъ представлять себѣ существованіе естественныхъ силъ, отличныхъ отъ магнитной силы, которыя въ извѣстныхъ мірахъ могли бы видоизмѣнить дѣйствіе тяжести и даже подталкивать существа и предметы по направленію къ верхнимъ слоямъ атмосферы... Но опытная наука до сихъ поръ умѣетъ только вычислять массы, объемы, плотность и тяжесть, что мы только что и сдѣлали. Когда же мы въ состояніи будемъ открыть живыя существа, обитающія въ этихъ различныхъ мірахъ подъ столь разнообразными видами? Когда намъ дано будетъ увидѣть и узнать ихъ? О природа, великая, таинственная, дивная, необъятная! Кто можетъ угадать, кто можетъ понять звуки небесной лиры? Что такое заключаемъ мы во всѣ ребяческія формулы нашего незрѣлаго знанія? Мы лепечемъ еще только первыя буквы азбуки, и вѣчная библія природы все еще остается для насъ закрытою. Но такъ начинается всякое искусство чтенія, и эти первыя слова, которыя намъ удалось разобрать, вѣрнѣе всѣхъ доводовъ древняго невѣдѣнія и человѣческаго тщеславія.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Физическое описаніе луны.

Горы, вулканы, равнины, называемыя морями.—Селенографія.—Карты луны.—Древніе физическіе перевороты на лунѣ.

Луна и до сихъ поръ не перестала представлять проблему для земли. Духъ человѣка вѣчно жаждетъ и алчетъ познанія и не можетъ никогда насытиться. Сущность его состоитъ въ стремленіи вникать въ природу вещей и дѣлать предположенія касательно всего того, во что не можетъ проникнуть его умственное око. Какъ пріятно было бы ему узнать, что происходитъ въ столь близкомъ къ намъ мірѣ, какъ луна! Въ самомъ дѣлѣ, что такое значитъ разстояніе въ 51 тысячу географическихъ миль, отдѣляющее насъ отъ него, въ сравненіи со страшною далью свѣтилъ, отстоящихъ отъ насъ на десятки, сотни и тысячи милліоновъ миль въ необъятномъ просторѣ небесъ? Наша гордость, уже польщенная сознаніемъ того, что нашему шару принадлежитъ господство надъ этимъ маленькимъ міромъ, получила бы несравнѐнно болѣе обильную пищу, если бы мы могли быть увѣрены, что этотъ нашъ спутникъ населенъ разумными существами, способными понимать значеніе нашей планеты и цѣнить ее за получаемыя отъ нея благодѣянія, которыя они могутъ сравнивать лишь съ дарами, доставляемыми имъ солнцемъ.

Большая часть древнихъ мудрецовъ сказали свое слово о лунѣ. Не имѣя удовлетворительныхъ средствъ для наблюденія, они разсуждали о ней на основаніи простого здраваго смысла. Одни догадывались, что она не имѣетъ собственнаго свѣта и блеститъ лишь свѣтомъ, заимствованнымъ отъ солнечныхъ лучей. Таково было мнѣніе Ѳалеса, Анаксимандра, Анаксагора и Эмпедокла. Этотъ послѣдній философъ, по свидѣтельству Плутарха, выводилъ такое заключеніе изъ того, что лишь благодаря своей отраженности, лунный свѣтъ приходитъ къ намъ менѣе яркимъ и не производитъ замѣтнаго нагрѣванія. Проклъ въ своемъ *Комментаріѣ на Тимея* приводитъ три стиха, приписываемые Орфею, въ которыхъ онъ говоритъ, что «Богъ создалъ еще другую громадную землю, которую безсмертные называютъ *Селеной*, а люди — *Луной*, и на ней возвышаются многія горы и построены многочисленные города, населенные жителями». Ученіе Ксенофана было совершенно сходно съ мнѣ-

ніемъ Орфея. Анаксагоръ говорилъ о поляхъ и степяхъ, о равнинахъ и горахъ на лунѣ, но не упоминалъ ни о городахъ, ни о жителяхъ.

Пиѳагоръ и его ученики высказывались по этому вопросу болѣе откровенно, такъ какъ они увѣряли, что «луна есть земля, подобная обитаемой нами, съ тою лишь разницей, что она населена животными бóльшихъ размѣровъ и деревьями болѣе красивыми, причемъ всѣ лунныя существа вообще въ пятнадцать разъ превосходятъ по росту и по силѣ соотвѣтственныя земныя существа». Діогенъ Лаэрцскій приписываетъ Гераклиду изъ Понта очень своеобразное мнѣніе. По словамъ этого историка, Гераклидъ утверждалъ, что онъ былъ знакомъ съ однимъ изъ жителей луны, сошедшимъ на землю! Однако онъ воздержался отъ описанія его и не сказалъ объ этомъ ничего. По преданію Немейскій левъ упалъ на землю съ луны. Впрочемъ, и въ XVI столѣтіи развѣ астрологъ Карданъ не увѣрялъ, что однажды вечеромъ его посѣтили двое выходцевъ съ луны. Это по его словамъ были два старца, почти что совсѣмъ нѣмые. Этотъ своеобразный мыслитель такъ искренно былъ убѣжденъ въ догматахъ астрологіи, что когда составленный имъ гороскопъ предсказалъ день и часъ его собственной смерти, то онъ роздалъ свое имущество, остался ни съ чѣмъ и уморилъ себя голодомъ!..

Другіе древніе философы принимали луну за зеркало, отражающее землю съ высоты неба. Тѣмъ не менѣе важнѣйшій вопросъ объ атмосферѣ и водахъ на поверхности луны, не перестающій быть спорнымъ до сего времени, уже былъ возбужденъ и во времена Плутарха. Этотъ писатель въ слѣдующихъ словахъ излагаетъ мнѣніе тѣхъ, кто рѣшалъ этотъ вопросъ отрицательно: «Возможно ли, что живущіе на лунѣ могли бы выносить, впродолженіе многихъ лѣтъ, ничѣмъ неумѣряемые лучи солнца, непрерывно цѣлые пятнадцать сутокъ въ каждый мѣсяцъ накаливающіе ихъ головы? Нельзя допустить, чтобъ, при такой жарѣ и при столь разрѣженномъ воздухѣ, здѣсь могли быть вѣтры, облака, дожди, безъ которыхъ растенія не могутъ ни возникнуть, ни существовать, если бы даже возникли, потому что мы знаемъ, что самые страшные ураганы не поднимаются въ нашей атмосферѣ на столько, чтобъ достигнуть вершинъ нашихъ высокихъ горъ. Воздухъ луны самъ по себѣ столь разрѣженъ и столь подвиженъ, въ силу своей легкости, что каждая изъ его частицъ избѣгаетъ соединенія съ другими, такъ что ничто не можетъ сгустить ихъ въ облако». Этотъ доводъ мало отличается отъ того, чѣмъ пользуются и новѣйшіе писатели, доказывая необитаемость луны.

Разсужденія по вопросу о лунѣ и ея обитателяхъ были тогда столь общераспространенными, что этотъ философъ написалъ особое сочиненіе (*De facie in orbe Lunae*), въ которомъ онъ приводитъ большую часть мнѣній, существовавшихъ по этому вопросу въ его время; а Лукіанъ Самосатскій написалъ, ввидѣ критики, путешествіе на луну, столь же занимательное и забавное, какъ его остроумные діалоги мертвыхъ.

Втеченіе всѣхъ среднихъ вѣковъ, вплоть до изобрѣтенія телескопа, почти совершенно не замѣтно никакихъ, сколько нибудь основательныхъ, разсужденій относительно нашего спутника. Галилей въ 1609 году воспользовался первою же трубою, приспособленною имъ къ астрономическимъ наблюденіямъ, для изученія природы луны. Онъ сразу убѣдился, что она—шаръ съ весьма неровною поверхностью, что по ней разстилаются огромныя и своеобразныя долины, надъ которыми возвышаются очень высокія горы.

Первый рисунокъ луны по всей вѣроятности былъ грубымъ изображеніемъ человѣческаго лица, потому что положеніе главныхъ пятенъ въ самомъ дѣлѣ довольно удовлетворительно соотвѣтствуетъ глазамъ, носу и рту — что и оправдываетъ пер-

выхъ наблюдателей, замѣтившихъ это сходство. Дѣйствительно во всѣ вѣка и повсемѣстно мы постоянно встрѣчаемся съ такимъ изображеніемъ луны. Сходство это обязано своимъ происхожденіемъ случайнымъ особенностямъ географическихъ очертаній разныхъ мѣстъ на нашемъ спутникѣ, но оно очень неопредѣленно, не рѣзко и совершенно пропадаетъ при первомъ взглядѣ на луну въ телескопъ. Другіе наблюдатели, съ болѣе пылкимъ воображеніемъ, вмѣсто лица видѣли цѣлую человѣческую фигуру, представлявшую по мнѣнію однихъ Іуду Искаріота, другихъ—Каина, несущаго вязанку шиповника, или держащаго на вилахъ Авеля и т. п.

Главныя пятна луны можно различить простымъ глазомъ, но даже въ слабую трубу ихъ бываетъ видно несравненно больше.

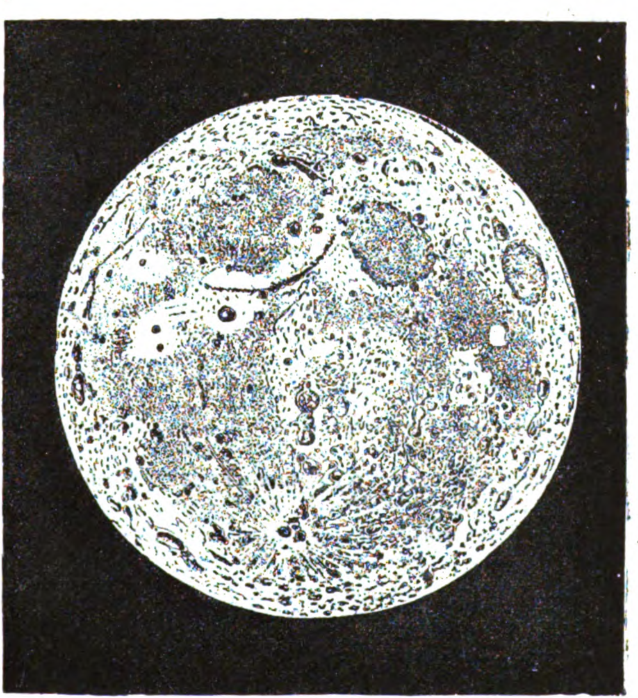


Рис. 65.— Общій видъ луны, разсматриваемой простымъ глазомъ или въ бинокль.

Чтобъ охватить простымъ глазомъ общій видъ луны, нужно выбирать по преимуществу время полнолунія. Прежде всего очень важно оріентироваться. Съ этой цѣлью предположимъ, что мы смотримъ на луну въ эту именно эпоху около полуночи, иначе сказать, въ тотъ моментъ, когда она проходитъ чрезъ меридіанъ и стоитъ какъ разъ на югѣ. Двѣ крайнія точки вертикальнаго діаметра ея диска дадутъ намъ точки сѣвера и юга для луны, причемъ сѣверъ будетъ вверху, югъ же внизу. Далѣе, налѣво будетъ востокъ, а направо — западъ. Если же мы будемъ смотрѣть на луну въ астрономическую трубу, то изображеніе сдѣлается *обратнымъ*, такъ что тогда югъ будетъ уже вверху, сѣверъ — внизу, западъ—налѣво, а востокъ направо. *Такое расположеніе странъ горизонта употребляется на всѣхъ лунныхъ картахъ*.

Астрономы чертятъ карты луны подобнымъ же образомъ, какъ географы составляютъ земныя карты, и можно даже сказать, что лунныя карты всегда были вѣрнѣе современныхъ имъ земныхъ картъ. Это объясняется очень легко: луну мы видимъ всю сразу, землю же осматриваемъ по маленькимъ кусочкамъ, да и ихъ не видали еще всѣхъ-то.

Первая карта луны была нарисована Гевеліемъ въ 1647 году. Онъ до такой степени старался быть точнымъ, что даже взялъ на себя трудъ ея гравированія. Когда приходилось дать имена различнымъ пятнамъ, которыя содержала его карта,

онъ нѣкоторое время колебался—какъ ихъ назвать, по именамъ ли разныхъ замѣчательныхъ людей, или по именамъ извѣстныхъ въ то время земныхъ странъ. Онъ простодушно признается, что долженъ былъ отказаться отъ употребленія именъ великихъ людей «изъ боязни нажить себѣ враговъ въ тѣхъ изъ нихъ, которыхъ онъ могъ бы совершенно забыть, или въ тѣхъ, которымъ показалось бы недостаточно отдѣленной на ихъ долю части». Поэтому онъ рѣшилъ перенести на луну наши моря, города и горы. Рикчіоли, составившій вторую карту, спустя нѣсколько времени послѣ Гевелія, выказалъ больше смѣлости и принялъ для новой карты, бывшей плодомъ наблюденій его сотрудника и друга Гримальди, ту самую номенклатуру, которая была отвергнута Гевеліемъ. Но его справедливо упрекаютъ въ томъ, что онъ уже слишкомъ много мѣста удѣлилъ на своей картѣ своимъ собратьямъ по «обществу Іисуса», помѣстивъ въ числѣ покровительствуемыхъ имъ ученыхъ и самого себя. Впрочемъ потомство не обратило особаго вниманія на это обстоятельство, и номенклатура Рикчіоли вскорѣ одержала верхъ надъ прежней.

Начиная съ этого времени поверхность луны была изучаема очень многими, именно въ нашемъ вѣкѣ Медлеромъ и Бэромъ, Лорманомъ, Шмидтомъ, Нейсономъ, Годиберомъ и другими, составлявшими карты все съ большими и большими подробностями. Для лучшаго ознакомленія съ поверхностью нашего спутника, мы будемъ пользоваться именно картою Годибера, приложенной въ уменьшенномъ видѣ къ нашей книгѣ. Она была издана въ первый разъ въ Парижѣ въ 1887 г. на листѣ въ $1^1/_2 \times 1^1/_4$ аршина. Начнемъ съ того, что положимъ эту карту предъ собою. Большія сѣрыя равнины носятъ на ней названія морей уже впродолженіе двухъ столѣтій, главныя же горы называются именами знаменитыхъ людей. Карта имѣетъ сѣтку параллелей или круговъ широты—горизонтальныя линіи, и меридіановъ или долготныхъ круговъ—вертикальныя линіи, какъ и земныя карты.

Окинемъ бѣглымъ взглядомъ поверхность нашего спутника. Обратимъ вниманіе сперва на то, что большія сѣрыя и темныя пятна занимаютъ преимущественно сѣверную или нижнюю половину луннаго кружка, между тѣмъ какъ верхнія или южныя страны кажутся бѣлыми и, значитъ, гористыми. Однако, съ одной стороны этотъ свѣтлый оттѣнокъ встрѣчается также на сѣверо-западномъ краю, равно какъ и близъ центра; а съ другой стороны пятна встрѣчаются въ большомъ количествѣ и въ южныхъ странахъ въ восточной ихъ части, и въ то же время распространяются и къ западу, хотя и не такъ далеко. Прослѣдимъ сперва по картѣ распредѣленіе сѣрыхъ пятенъ или морей, и составимъ себѣ общее представленіе о лунной географіи.

Начнемъ описаніе съ западной части луннаго диска, той, которая раньше другихъ озаряется солнечнымъ свѣтомъ послѣ новолунія, когда въ первый разъ тоненькій серпъ луны обрисовывается вечеромъ на небѣ, со дня на день расширяясь и достигая чрезъ недѣлю первой четверти. Этотъ край будетъ правымъ для невооруженнаго глаза и лѣвымъ на нашей картѣ. Тутъ, не далеко отъ самаго края мы различаемъ маленькое пятно, овальнаго вида, уединенное со всѣхъ сторонъ среди свѣтлаго поля. Оно называется *моремъ Кризисовъ* (Mare Crisium).

Этому имени *море* не надо придавать никакого особаго смысла. Это—просто общее названіе, которымъ первые наблюдатели обозначили всѣ большія сѣроватыя пятна на лунѣ; они принимали эти пятна за большія водныя пространства. Но теперь мы знаемъ, что здѣсь имѣется не больше воды, чѣмъ и во всѣхъ другихъ лунныхъ мѣстностяхъ. Это просто обширныя равнины, по всей вѣроятности бывшія нѣкогда морями, давно уже высохшими. Положеніе моря Кризисовъ на западномъ краѣ луны позволяетъ разглядѣть его простымъ глазомъ при самыхъ первыхъ

ОБЩАЯ КАРТА ЛУНЫ

(КАКЪ ОНА ВИДНА ВЪ АСТРОНОМИЧЕСКУЮ ТРУБУ).



Въ нижней части карты бросаются въ глаза большія пятна, называемыя морями. Большое пятно направо — **Дождливое море**; меньшее, влѣво отъ него — **Ясное море**; надъ нимъ влѣво — **Спокойное море**, соединяющееся съ **Моремъ изобилія**; подъ ними эллиптическое **Море кризисовъ**, у лѣваго края. Правая часть карты, гдѣ видны отдѣльные кратеры, занята **Бурнымъ океаномъ** съ морями **Влажнымъ** и **Облачнымъ** выше экватора. Верхняя часть карты изобилуетъ преимущественно громадными цирками и кратерами.

фазахъ и вплоть до полнолунія; по той же причинѣ оно и исчезаетъ въ числѣ первыхъ при самомъ началѣ ущерба. Вправо отъ моря Кризисовъ и довольно далеко къ сѣверу обрисовывается гораздо большее пятно неправильно овальнаго вида, ко-

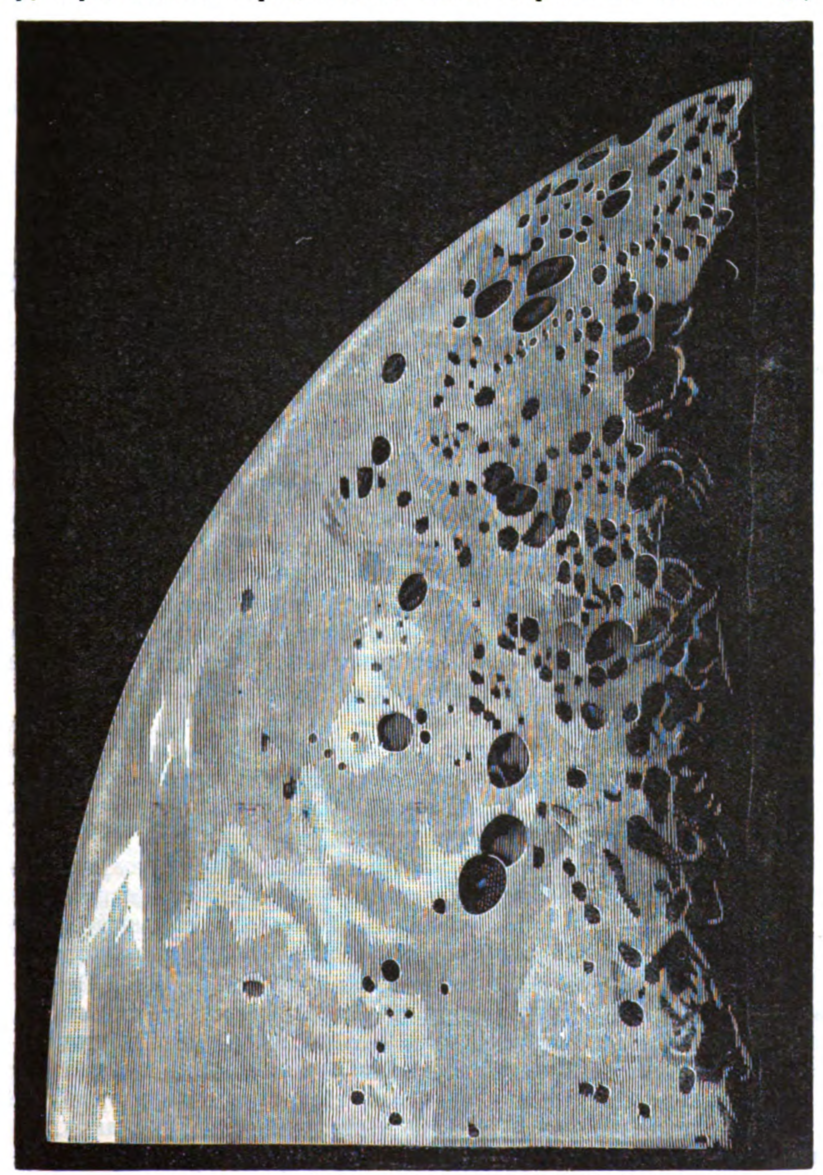


Рис. 66.—Часть луны, какъ она видна въ небольшую трубу.

торое также легко признать простымъ глазомъ, это *Ясное море* (m. Serenitatis).

Между этими двумя сѣрыми равнинами и надъ ними мы видимъ третье море, берега котораго еще менѣе правильны; оно называется *Спокойнымъ моремъ*

(m. Tranquillitatis). По направленію къ центру диска оно имѣетъ заливъ, получившій названіе *Парового моря* (m. Vaporum).

Спокойное море раздѣляется на два рукава, представляющіе будто ноги человѣческаго тѣла, какъ прежде ихъ и изображали. Ближайшая къ краю вѣтвь составляетъ *Обильное море* (m. Fecunditatis), а отдаленная *Нектарное море*.

Подъ Яснымъ моремъ, ближе къ сѣверному полюсу, различаютъ еще прямое, растянутое съ запада на востокъ пятно, которое называютъ *Холоднымъ моремъ*.

Между Яснымъ и Холоднымъ морями тянутся озера *Сонное* и *Мертвое*, служащія какъ бы заунывнымъ отголоскомъ астрологіи добраго стараго времени. *Гнилое* и *Туманное* болота занимаютъ западную часть *Дождливаго моря*, сѣверный берегъ котораго образуетъ круглый заливъ, носящій названіе *Радужнаго залива* (sinus Iridum).

Вся часть луннаго диска, расположенная къ востоку, одинаково темна. Края этого громаднаго пятна совершенно исчезаютъ, сливаясь съ свѣтлыми частями свѣтила. Сѣверная часть этого пятна состоитъ изъ *Дождливаго моря*, которое составляетъ заливъ, открывающійся въ *Бурный Океанъ* (oceanus Tempestatum), на которомъ возвышаются два кратера *Кеплеръ* и *Аристархъ*. Самыя южныя области этого неясно очерченнаго океана носятъ названія: одно *Облачнаго моря*—близъ центра, и другое, что близъ края—*Сырого моря* (m. Humorum).

Съ селенографической точки зрѣнія важно замѣтить, что *большая часть этихъ долинъ имѣетъ округленныя формы*. Напримѣръ: море Кризисовъ, Ясное море и даже обширное Дождливое море, ограниченное на югѣ *Карпатами*, на юго-западѣ *Апеннинами*, на западѣ *Кавказскими горами* и на юго-западѣ *Альпами*.

Внѣ этихъ пятенъ, занимающихъ около трети луннаго диска, наблюдатель можетъ замѣтить простымъ глазомъ лишь нѣкоторыя свѣтлыя точки, но очень смутно. Однако въ нижней части можно бываетъ различить главнѣйшую изъ лунныхъ горъ—кратеръ *Тихо*, блестящій яркимъ бѣлымъ свѣтомъ и распространяющій свои лучи на большое разстояніе вокругъ себя.

Не будемъ забывать того, что мы совѣтовали выше. Карты луны рисуются въ обращенномъ видѣ—такъ, какъ свѣтило представляется въ астрономическую трубу; поэтому при сравненіи луны съ нашей картой, нужно эту послѣднюю перевернуть, чтобы югъ приходится внизу, а западъ направо.

Всѣ эти лунныя мѣстности тщательно измѣрены. Поверхность полушарія, видимаго нами въ моментъ полнолунія, занимаетъ 16.625.000 квадратныхъ верстъ (18.920.000 кв. километр.). Изъ нихъ нѣсколько болѣе двухъ третей приходится на гористую часть и нѣсколько менѣе одной трети на всѣ сѣрыя пятна вмѣстѣ.

Такъ какъ угловой діаметръ луны равняется 31′8″ (см. стр. 89 и 110), а дѣйствительный ея поперечникъ заключаетъ въ себѣ 3.266 верстъ, то видимая секунда дуги представляетъ собою протяженіе въ 874 сажени, минута же равняется 105 верстамъ. Величины ихъ уменьшаются соразмѣрно отъ экватора къ полюсамъ, потому что луна—не плоскій кружокъ, а сферическое тѣло, такъ что лучи зрѣнія все болѣе и болѣе сближаются между собою по мѣрѣ приближенія къ краямъ. Градусъ дуги на самой лунѣ равенъ $28^1/_2$ верстамъ, а вся окружность заключаетъ въ себѣ 10.265 верстъ. (Минута составляетъ 238 саженъ и секунда почти 4 сажени).

Таковъ общій очеркъ лунной географіи или селенографіи. Разсмотримъ теперь нѣсколько болѣе подробно особенности многочисленныхъ горъ, которыми усѣяна поверхность луны. На прилагаемой картѣ обозначено 300 главнѣйшихъ изъ нихъ.

Достаточно даже очень слабо увеличивающей трубы, чтобы сразу убѣдиться,

что лунная поверхность представляетъ значительныя неровности. Рис. 66, изображающій луну, какъ она видна въ небольшую трубу за два дня до первой четверти, уже далъ намъ слабое понятіе о видѣ ея почвы. Неправильность внутренняго края



Рис. 67.—Лунная топографія. Ясное море.

очевидно указываетъ на шероховатость ея поверхности. Мы видимъ даже, на нѣкоторомъ разстояніи отъ края, круглыя пустоты, освѣщенныя косвенно, и очень характеристическія тѣни. Если наблюдать такія тѣни подрядъ нѣсколько дней, то мы замѣтимъ, что онѣ увеличиваются или уменьшаются по своему протяженію и рѣз-

кости, въ очевидной зависимости отъ направленія солнечныхъ лучей, отъ косвенности паденія ихъ на соотвѣтствующую часть лунной поверхности, причемъ измѣненія эти происходятъ то въ одномъ, то въ другомъ направленіи. Такимъ образомъ первыя же наблюденія показываютъ намъ, что луна есть твердый шаръ, усѣянный круглыми горами съ воронкообразными углубленіями внутри ихъ.

Въ 1866 г. я сдѣлалъ рисунокъ одной очень любопытной мѣстности на лунѣ, именно Яснаго моря съ его окрестностями,—которая даетъ очень точное понятіе о томъ, насколько отличаются въ этомъ мірѣ равнинныя страны отъ мѣстъ гористыхъ. Какъ увидимъ впослѣдствіи, вниманіе наблюдателей было въ особенности направлено на эту мѣстность, вслѣдствіе измѣненія, по всей вѣроятности дѣйствительно происшедшаго, въ небольшомъ кратерѣ Линнея — что на правомъ берегу моря. Но рисунокъ (рис. 67) съ совершенною ясностью указываетъ съ одной стороны, что почва лунныхъ «морей» песчана, шероховата, морщиниста; а съ другой, что всѣ горы имѣютъ видъ кратеровъ или конусовъ.

Если мы хотимъ отнестись ко всей совокупности гористыхъ образованій съ геологической точки зрѣнія, то всего лучше намъ будетъ остановиться на южной части поверхности нашего спутника.

Въ нижней части луны, т. е. вверху на нашей картѣ, даже простымъ глазомъ можно различить очень бѣлую, блестящую точку, распространяющую вокругъ себя сильный свѣтъ. Самая маленькая труба сразу же представляетъ ее во всемъ блескѣ. Это—знаменитая гора *Тихо*. Она вмѣстѣ съ горными цѣпями, лучеобразно расходящимися отъ нея во всѣ стороны, занимаетъ центръ южной части луннаго кружка, поэтому естественно начинать описаніе лунныхъ горъ именно съ нея. Это одно изъ самыхъ исполинскихъ и въ то же время величественнѣйшихъ созданій поверхности нашего спутника. Она представляетъ зіяющій бездонною глубиною круглый кратеръ, имѣющій до 80 верстъ въ діаметрѣ, такъ что его можно различить въ астрономическую трубу даже средней силы.

Эта кольцеобразная гора представляется повидимому главнѣйшимъ центромъ, въ которомъ вулканическое дѣйствіе проявилось съ наибольшею силой; здѣсь кипящіе потоки лавы вмѣсто того, чтобъ соединиться между собою и образовать слои, остались такими, какъ были они въ ту далекую эпоху, когда проявилась эта вулканическая сила.

Въ моментъ полнолунія Тихо бываетъ окруженъ свѣтлыми лучами, какъ бы вѣнцомъ, до того яркимъ, что онъ ослѣпляетъ глазъ и препятствуетъ наблюдать геологическія особенности кратера.

Чтобъ составить себѣ представленіе объ общемъ видѣ лунныхъ горъ, изслѣдуемъ въ подробности одну изъ образцовыхъ кольцевидныхъ горъ луны, напримѣръ кратеръ Коперника, представляющій одинъ изъ лучшихъ и занимательнѣйшихъ кратеровъ на всей лунной поверхности. Этотъ обширный циркъ простирается до 85 верстъ въ поперечникѣ. Во время полнолунія отъ него также расходятся лучи, какъ и отъ Тихо. Когда солнце освѣщаетъ его не вполнѣ, можно бываетъ разглядѣть внутреннія горы, возвышающіяся со дна кратера, и оба склона кольцеобразнаго цирка, окружающаго этотъ кратеръ. Внутренность послѣдняго, представляющая крутые утесы, состоитъ изъ тройного кольца, охватывающихъ другъ друга, разломанныхъ скалъ и изъ громаднаго количества большихъ обломковъ, нагроможденныхъ другъ на друга у основанія кольцеобразныхъ валовъ, какъ будто все это массы, оторвавшіяся отъ вершины горы и скатившіяся съ нея внизъ. Дно цирка почти плоско, но въ самомъ центрѣ видны еще разъ развалины центральнаго конуса и множество обвалившихся обломковъ.

Описанная гора представляетъ образецъ всѣхъ лунныхъ горъ. Всѣ онѣ пустыя внутри. Скаты горы, окружающей каждую такую пропасть, какъ будто обтесаны, начиная съ вершины на большую глубину, простирающуюся отъ 140 до 190 саженъ. Въ лунныхъ Альпахъ, уступающихъ по высотѣ Кавказскимъ и Апеннинскимъ горамъ на томъ же свѣтилѣ, есть поперечная долина замѣчательной ширины, пересѣкающая горную цѣпь въ направленіи съ юго-востока на сѣверо-западъ. Она ограничена горными вершинами, возвышающимися надъ уровнемъ почвы болѣе, чѣмъ

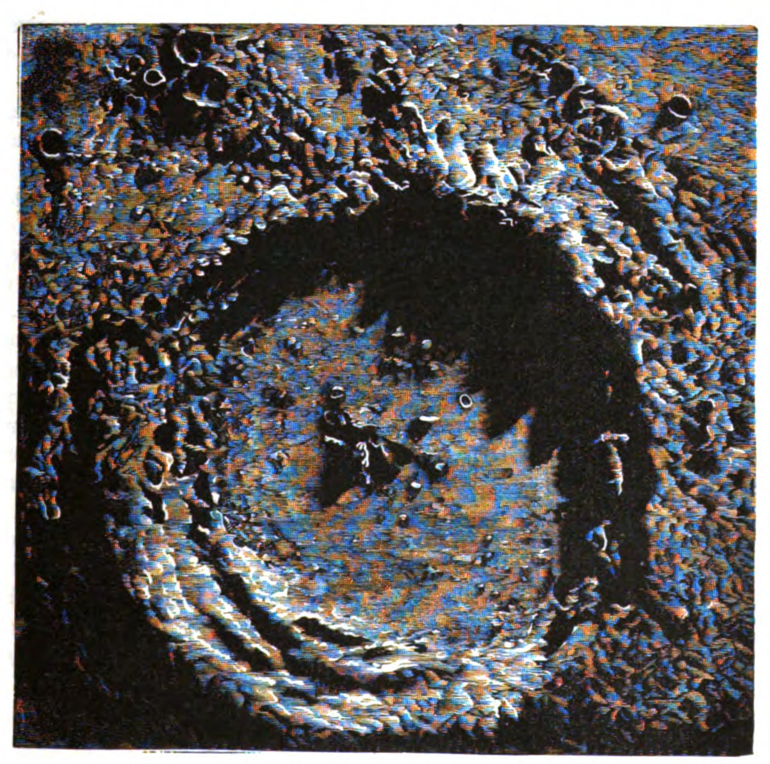


Рис. 68.—Лунная гора Коперникъ. Образчикъ большихъ кратеровъ.

Тенерифскій пикъ надъ уровнемъ моря. Но высота этого пика, не мѣшаетъ замѣтить, простирается до 1 734 саженъ.

Высоты всѣхъ лунныхъ горъ измѣрены съ точностью до нѣсколькихъ аршинъ — чего далеко нельзя сказать о земныхъ горахъ. Вотъ самыя высокія изъ нихъ:

Гора Лейбницъ .	3 567 саж. или 7 610 метр.		Кратер. Курціусъ . .	3 173 саж. или 6 769 м.	
Гора Дерфель .	3 564 »	» 7 603 »	Калиппъ (Кавк.) . .	2 913 »	» 6 216 »
Кратер. Ньютонъ.	3 405 »	» 7 264 »	Гюйгенсъ (Апен.) .	2 606 »	» 5 560 »
Кратер. Клавіусъ	3 324 »	» 7 091 »	Шортъ (близъ Ньютона)	2 578 »	» 5 500 »
Кратер. Казатусъ	3 260 »	» 6 956 »	Кратеръ Тихо . . .	2 484 »	» 5 300 »

Горы Лейбницъ и Дерфель находятся близъ южнаго полюса нашего спутника. Эти двѣ горныя цѣпи иногда видны бываютъ сбоку во время солнечныхъ затменій. Такое явленіе я, въ числѣ прочихъ, наблюдалъ во время затменія 10 октября н. с. 1874 г. и нарисовалъ его. На лунныхъ полюсахъ, гдѣ мы не видимъ ни снѣговъ,

ни льдовъ, существуютъ горы, расположенныя столь страннымъ образомъ, что ихъ вершины не имѣютъ понятія о ночи. Для нихъ солнце еще *никогда* не заходило! Ихъ можно было бы назвать горами *вѣчнаго*, *незаходящаго свѣта*.

Какъ страшно громадны всѣ эти лунные кратеры! Самые большіе изъ дѣйствующихъ земныхъ вулкановъ не достигаютъ и версты въ поперечникѣ. Если даже взять старые цирки, происшедшіе отъ древнихъ изверженій, то окажется, что внѣшній циркъ Сомма у Везувія имѣетъ поперечникъ 1 687 саженъ (3 600 метр.) и что у Этны такой же циркъ Валь дель-Бове имѣетъ въ поперечникѣ 2 580 саженъ (5 500 метр.). Нѣкоторые цирки, образованные погасшими вулканами, представляютъ значительно большіе размѣры, таковъ напримѣръ Пиринейскій циркъ Эасъ (d'Heas), діаметръ котораго 4 200 саженъ (9 000 метр.), а откосы имѣютъ до 400 саженъ высоты, такъ что на его уступахъ можно было бы размѣстить до шести милліоновъ человѣкъ. Таковы же циркъ Канталъ, ширина котораго около 4 700 саженъ и циркъ Уазапъ, въ провинціи Дофине, достигающій до 9 370 саженъ (20 000 метр.), и наконецъ циркъ на островѣ Цейлонѣ, самый обширный въ мірѣ, діаметръ котораго простирается до 66 верстъ.

Но что значатъ всѣ эти величины въ сравненіи съ размѣрами многихъ лунныхъ цирковъ? Такъ циркъ Клавіусъ представляетъ намъ поперечникъ въ 197 верстъ; Шиккардъ 187 верстъ, Сакрабоско 150 верстъ, Петау болѣе 140 верстъ и проч. На нашемъ спутникѣ насчитывается десятка два такихъ цирковъ, діаметръ которыхъ превышаетъ сотни верстъ, а между тѣмъ луна въ 49 разъ меньше земли!

Что касается до высоты горъ, то самыя высокія изъ нихъ на нашемъ спутникѣ, правда, на цѣлую почти версту ниже земныхъ, но не смотря на эту незначительную разницу, лунныя горы страшно высоки въ сравненіи съ тѣмъ небольшимъ шаромъ, на которомъ онѣ возвышаются. Если сохранить соразмѣрность, то нашъ спутникъ обладаетъ горами значительно болѣе высокими, причемъ тамъ этихъ плутоническихъ гигантовъ значительно больше, чѣмъ на землѣ. Если у насъ имѣются такіе пики, какъ Гауризанкаръ, высочайшая изъ вершинъ въ Гималаяхъ и на всей землѣ, возвышающаяся на 4 143 сажени (8 840 метр.) и составляющая 1 440-ю часть діаметра земного шара, то на лунѣ встрѣчаются пики въ 3 600 саженъ, каковы горы Дерфель и Лейбницъ, высота которыхъ составляетъ 470-ю часть діаметра луны.

Но чтобы сравненіе было вполнѣ точнымъ, нужно предположить, что воды океановъ совершенно исчезли, и разсматривать земныя возвышенности сравнительно съ положеніемъ морского дна; въ такомъ случаѣ высота Альповъ надъ дномъ Средиземнаго моря, или высота Пиринеевъ надъ дномъ Атлантическаго океана значительно увеличится. Судя по морскимъ промѣрамъ, можно кажется удвоить высоту земныхъ горъ, если считать ее отъ дна океановъ и морей. Въ такомъ случаѣ высота Гималаевъ надъ дномъ моря представитъ уже не 1 440-ю, а 720-ю часть діаметра земного шара.

Но даже и при этой поправкѣ высоты, лунныя горы все-таки останутся сравнительно гораздо выше земныхъ. Чтобъ наши горы были относительно такъ же высоки, какъ лунныя, нужно было бы, чтобъ Гималайскія вершины вздымались болѣе чѣмъ на 12 верстъ. Поэтому видѣть горы на лунѣ высотою около 7 верстъ столь же удивительно, какъ еслибы на землѣ существовали горы вдвое выше лунныхъ.

Лунныя горы—исключительно вулканическаго происхожденія. Это—основное положеніе, вытекающее непосредственно изъ кольцевидной круглой формы этихъ горъ, большихъ долинъ, цирковъ и всѣхъ пустотъ меньшихъ размѣровъ, которымъ, какъ мы видѣли, усвоено имя кратеровъ.

Существованіе этихъ кратеровъ, истерзанная поверхность этихъ цирковъ, ихъ громадная величина, огромное число ихъ—все это доказываетъ, что луна въ древнія времена, подобно землѣ или даже въ большей степени, чѣмъ нашъ міръ, подвергалась страшнымъ переворотамъ. Она также начала свое существованіе ввидѣ жидкаго шара, который съ теченіемъ времени охладился и покрылся твердою корою.

Эта кора вылѣплена была дѣйствіемъ подземныхъ силъ по геологической логикѣ, слѣды чего остаются до сихъ поръ ввидѣ неровностей весьма различныхъ размѣровъ. Причины этихъ образованій заключаются безъ всякаго сомнѣнія въ расширительной силѣ внутри-планетныхъ газовъ.

Въ началѣ твердая кора луны, будучи еще тонкою, вслѣдствіе одного этого должна была менѣе противодѣйствовать внутреннимъ силамъ, и такъ какъ она не подверглась еще разрушенію, то представляла почти во всѣхъ своихъ точкахъ одинаковое строеніе и почти ту же самую толщину. Расширительная сила газовъ и паровъ, дѣйствуя въ то время перпендикулярно къ поверхностнымъ слоямъ и слѣдуя по линіямъ наименьшаго сопротивленія, должна была разламывать эту оболочку и производить возвышенности круглой формы. И безъ сомнѣнія, именно въ этотъ первичный періодъ должны были появиться громадныя круговидныя впадины, внутренность которыхъ въ настоящее время занята долинами, носящими названіе морей. Выше мы уже обратили вниманіе на круглую форму моря Кризисовъ, а также морей Яснаго, Дождливаго и Сырого. Ихъ берега, на половину разрушенные позднѣйшими переворотами, образуютъ еще и теперь самые длинные ряды неровностей лунной почвы, каковы горы Кавказскія, Карпатскія, Апеннинскія и Альпы, а также горы Гемусъ и Тавръ.

Затѣмъ произошли новыя поднятія, но явившись въ эпоху, когда кора луннаго шара достигла уже болѣе значительной толщины, когда также и упругія силы стали менѣе могущественными, они дали начало не столь большимъ циркамъ и уже менѣе высокимъ въ сравненіи съ первоначальными образованіями. Таковы повидимому цирки Шиккардта, Гримальди и Клавіуса.

Послѣ того появились безчисленные кратеры, которыхъ астрономъ Шмидтъ, въ Аѳинахъ, насчитываетъ до 33 тысячъ; по размѣрамъ они—средней величины, и ими усѣяна вся лунная поверхность, причемъ большое число ихъ образовалось на самыхъ первобытныхъ впадинахъ. Причину такого послѣдовательнаго уменьшенія этихъ геологическихъ колецъ понять не трудно. Каждое изъ нихъ появилось въ видѣ газоваго пузыря; а размѣры прорывовъ коры должны были находиться въ соотвѣтствіи съ напряженіемъ внутренней силы, производившей ихъ, и съ сопротивленіемъ твердой или, лучше сказать, тѣстообразной коры луннаго шара. Очень вѣроятно, что обѣ эти причины одновременно участвовали въ произведеніи явленій, указанныхъ выше, такъ что вообще самыя большія впадины должны были образоваться раньше.

Замѣтимъ также, что лунная почва представляется подъ двумя очень различными видами. Во-первыхъ, это—бѣлыя мѣстности, которымъ съ самаго начала дали названіе материковой почвы; онѣ представляютъ собою гористыя страны, занимающія почти всю южную часть диска. Ихъ пористое строеніе и бо̀льшая отражательная способность, а особенно возвышеніе надъ сосѣдними равнинами позволяютъ отчетливо отличать ихъ отъ ровной почвы, которая по своему темному цвѣту и гладкой поверхности представляетъ повидимому всѣ признаки наноснаго образованія, и эти равнины должны были покрываться когда нибудь настоящими морями. Берега ихъ точно также указываютъ намъ на дѣйствія водъ. Что же сталось съ этими морями? Съ теченіемъ вѣковъ они должны были становиться менѣе глубокими и менѣе

обширными, чѣмъ земные океаны, и очень вѣроятно, что они медленно, мало-по-малу поглощались пористою почвой, надъ которой они были расположены. Можетъ быть еще и теперь остается нѣсколько жидкости и влаги въ очень глубокихъ впадинахъ.

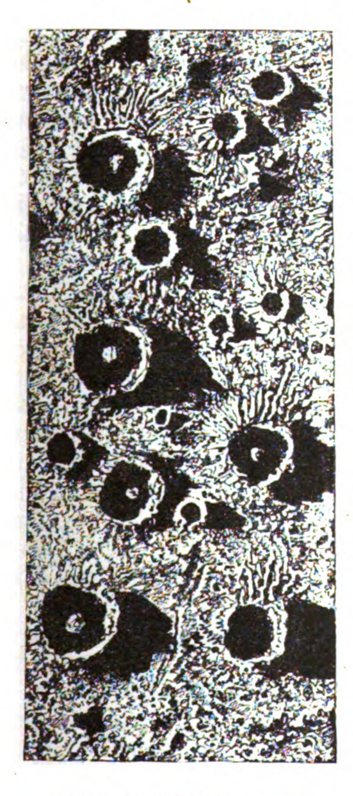
Нашъ рисунокъ 69 представляетъ одну изъ наиболѣе замѣчательныхъ лунныхъ



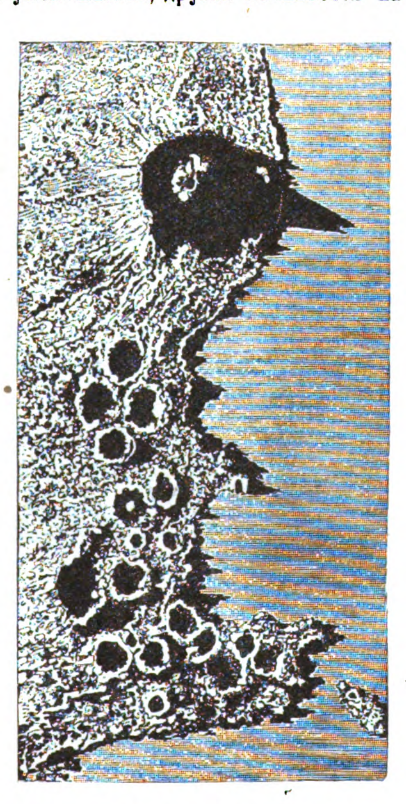
Рис. 69.—Лунные Апеннины съ бороздами и три кратера Архимеда, Аристилла и Автолика.

мѣстностей, именно хребетъ Апеннинскій, окаймляющій обширное Дождливое море въ той части, которая носитъ не очень благозвучное и совершенно незаслуженное названіе *Гнилого болота*. Эта обширная цѣпь горъ тянется не менѣе какъ на 675 верстъ въ длину, а самыя высокія изъ ея вершинъ превышаютъ 2300 саженъ. Эти высоты, освѣщенныя солнцемъ и бросающія отъ себя длинныя черныя тѣни,

представляютъ поистинѣ волшебное зрѣлище наканунѣ дня первой четверти, въ самый день и на другой день послѣ нея! Большой, зіяющій кратеръ, представляющійся внизу, есть Архимедъ, діаметръ котораго 78 верстъ, а высота 890 саженъ. Рядомъ съ нимъ видны два другіе кратера: первый, болѣе высокій, на западѣ—Автоликъ, второй внизу—Аристиллъ.—Очень полезно сравнить эту мѣстность съ нашею лунной картой. Та же самая гравюра показываетъ намъ странныя трещины, замѣчаемыя на нѣкоторыхъ лунныхъ равнинахъ. Одна изъ нихъ начинается у южнаго вала Архимеда и простирается на 140 верстъ слишкомъ; вначалѣ ширина ея около полуторы версты, а затѣмъ она уменьшается; другая начинается на про-



Вулканич. участокъ на лунѣ.



Вулканич. рельефъ въ окрестн. Неаполя.

Рис. 70.—Топографія одного изъ вулканическихъ участковъ на лунѣ сравнительно съ одною изъ подобныхъ же мѣстностей на землѣ.

тивоположной сторонѣ того же кратера и идетъ извиваясь къ сѣверу. Эти трещины имѣютъ по нѣскольку верстъ глубины, и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ дно ихъ загромождено обвалами; стѣны или бока ихъ почти отвѣсны. Двѣ другія значительныя борозды идутъ вдоль Апеннинъ въ свѣтлой или затѣненной части гигантскихъ горъ, ограниченныхъ обрывами страшной глубины. Вершины эти отбрасываютъ свои тѣневыя изображенія на разстояніе болѣе 120 верстъ.

Мы видимъ, что лунныя горы существенно отличаются по виду отъ земныхъ. Всѣ горы на лунѣ—пустыя внутри, причемъ дно ихъ почти всегда опускается ниже

средняго внѣшняго уровня, такъ что высота откосовъ, измѣренная снаружи, составляетъ неболѣе половины или даже четверти истинной глубины кратера. Нѣкоторыя мѣстности на землѣ представляютъ однако замѣчательное сходство съ извѣстными частями лунной поверхности; сходство это было бы еще болѣе значительно, если бы и земную мѣстность разсматривать въ телескопъ. Обыкновенно указываютъ всегда на Везувій съ прилегающей къ нему мѣстностью, извѣстной подъ именемъ Флегринскихъ полей. Это сходство столь поразительно, что Луну можно бы было даже называть обширнымъ Флегринскимъ полемъ. Читатели наши сами впрочемъ могутъ убѣдиться въ этомъ изъ разсмотрѣнія рисунка 70, нарисованнаго рельефно по двумъ фотографіямъ и представляющаго рядомъ два вулканическихъ участка— лунный и земной. Сравненіе это было сдѣлано Несмитомъ и Карпентеромъ. Правый рисунокъ представляетъ на самомъ дѣлѣ Неапольскій заливъ, Везувій, Сольфатеру, Пуццолы, Кумы и пр. до острова Исхіи. Это просто выпуклый планъ, то-есть скелетъ оживленныхъ и роскошныхъ окрестностей Неаполя, безжалостно положенныхъ на анатомическій столъ и освѣщенныхъ косыми лучами солнца, подобно одной изъ лунныхъ мѣстностей, съ которою сравнивается этотъ рисунокъ. Везувій, представляющій собою величайшій изъ европейскихъ вулкановъ, на лунѣ былъ бы лишь однимъ изъ тѣхъ, едва замѣтныхъ кратеровъ, которыми окруженъ Коперникъ и другіе лунные гиганты. Эта страшная несоразмѣрность могла бы даже возбудить сомнѣніе на счетъ вулканическаго характера лунныхъ кратеровъ, если бы мы не замѣчали въ нихъ, какъ и на землѣ, центральнаго конуса, несомнѣнно произведеннаго послѣдними усиліями вулканическихъ устъ, испускавшихъ съ послѣдними вздохами ослабленныя изверженія угасающаго очага.

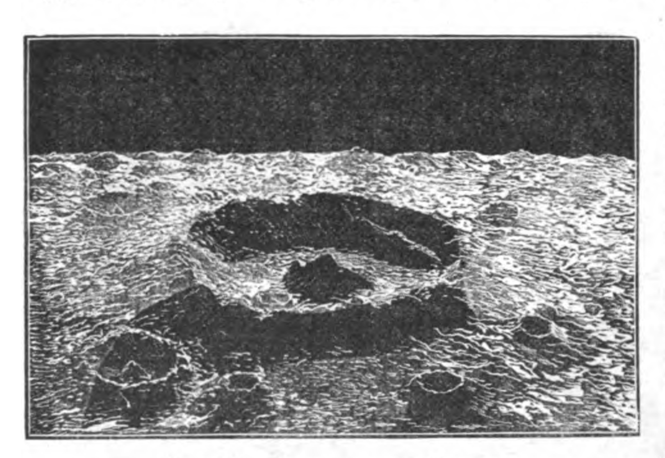


Рис. 71.—Образчикъ лунной горы.

На рисункѣ 71 представленъ образчикъ лунныхъ горъ, какъ ихъ можно было бы наблюдать, находясь близъ луны. Въ нѣкоторыхъ вулканическихъ образованіяхъ земли мы встрѣчаемъ виды, совершенно сходные съ лунными. Въ Альпійскихъ горахъ, напр. Юнгфрау, если смотрѣть на нее изъ Интерлакена, иногда бываетъ освѣщена при закатѣ солнца такимъ образомъ, что она замѣчательно напоминаетъ извѣстныя вершины лунныхъ Альповъ. Погасшій кратеръ близъ горы Геклы (въ Исландіи), представленный на рисункѣ 72, походитъ на лунный циркъ до полнаго обмана зрѣнія. Такъ и кажется, что мы очутились на лунѣ въ эпоху, предшествовавшую исчезновенію ея водъ.

Впрочемъ и не ходя столь далеко, мы въ самомъ центрѣ Франціи, на древнихъ плоскихъ возвышенностяхъ Оверни, встрѣчаемъ конусы погасшихъ вулкановъ, представляющихъ намъ въ маломъ видѣ то, что въ лунномъ мірѣ мы видимъ въ громадныхъ размѣрахъ почти на всей его поверхности.

Итакъ мы видимъ, что между землею и луною существуетъ въ этомъ отношеніи лишь разница въ степени, что объясняется особыми естественными свойствами нашей спутницы, а главное—слабымъ напряженіемъ тяжести на ея поверхности.

Лунные горные виды должны отличаться величественностью и крайнею своеобразностью. Вершины, высящіяся надъ вершинами, яркій свѣтъ солнца, едва замѣтная воздушная перспектива; странный дневной свѣтъ, озаряющій вѣчно сумеречное небо, не погашая на немъ звѣздъ... Все показываетъ, что находишься уже въ другомъ мірѣ.

Всѣ сдѣланныя нами топографическія описанія, со всѣми вытекающими изъ нихъ соображеніями, прилагаются только къ тому лунному полушарію, которое мы

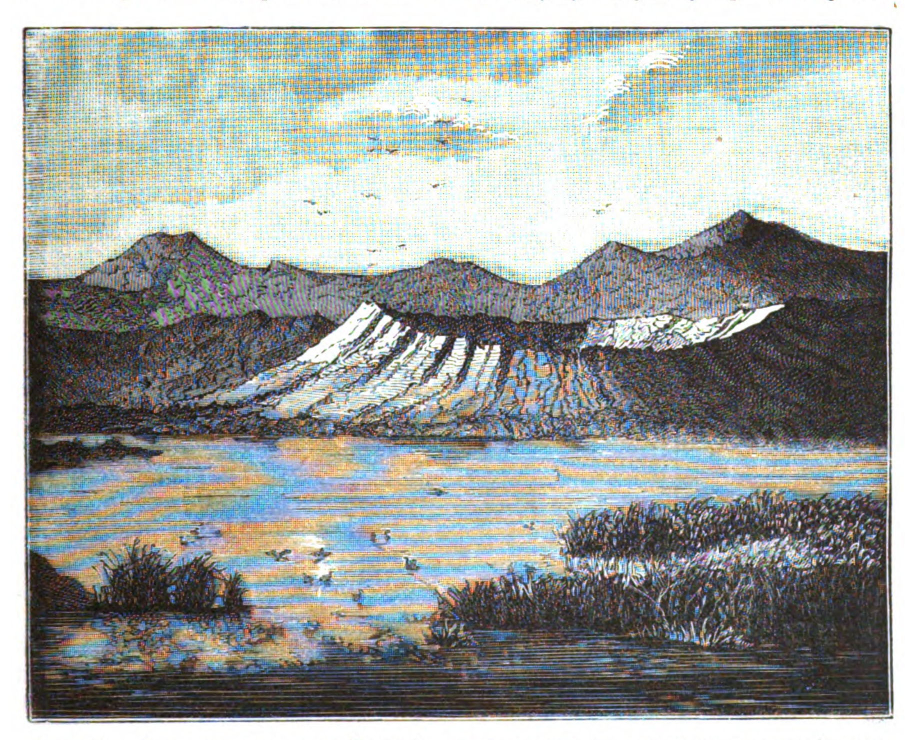


Рис. 72.—Погасшій кратеръ въ Исландіи, образецъ лунныхъ видовъ до исчезновенія водъ.

видимъ. Въ самомъ дѣлѣ, всякому извѣстно, что мы всегда видимъ одну и ту же сторону луны, и что у луннаго шара есть другая сторона, которую никто изъ жителей земли никогда не видѣлъ и не увидитъ. Обращаясь около насъ, спутникъ нашъ представляетъ намъ всегда то же самое свое полушаріе, какъ будто онъ соединенъ и скрѣпленъ съ землей твердымъ стержнемъ. Онъ не вполнѣ свободенъ отъ нашего притяженія и обращается около земного шара точно такъ же, какъ это пришлось бы дѣлать намъ самимъ, если бы мы отправились въ путешествіе вокругъ земли. Подобно тому, какъ наши ноги постоянно оставались бы на землѣ, обращенныя къ ея центру, точно такъ-же и ноги луны, т. е. ея нижнее полушаріе, всегда бываютъ обращены къ землѣ же. Воздушный шаръ, совершающій кругосвѣтное путешествіе, дастъ намъ точное представленіе о движеніи луны около земли; онъ точно

такъ-же медленно поворачивался бы около себя во время путешествія, потому что, при его прохожденіи чрезъ антиподы, положеніе его какъ разъ противоположно тому, которое онъ занималъ въ мѣстѣ своего отправленія въ путь, точно такъ-же какъ и наши антиподы по своему положенію діаметрально противоположны намъ. Такимъ образомъ луна совершаетъ оборотъ около себя какъ разъ въ то время, когда она обернется и около земли. Въ противномъ случаѣ, т. е. если бы она не вращалась около самой себя, если бы она кружилась около насъ, сохраняя неизмѣнно свое начальное положеніе, то мы послѣдовательно видѣли бы всю ея поверхность во время ея обращенія.

Изъ того обстоятельства, что луна постоянно обращена къ намъ тою же самою

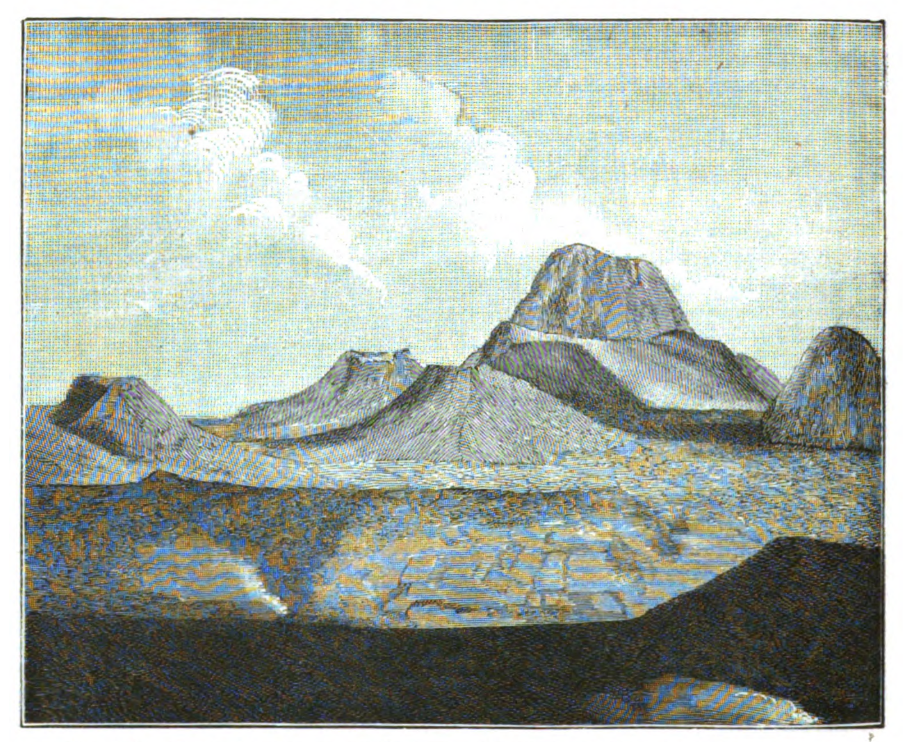


Рис. 73.—Погасшіе вулканы въ Оверни,—образецъ настоящихъ лунныхъ видовъ.

стороною, нѣкоторые вывели заключеніе, что она удлиннена по направленію къ землѣ, подобно яйцу. Одинъ изъ ученыхъ, всего болѣе занимавшихся математической теоріей луны, Ганзенъ пришелъ даже къ заключенію, что центръ тяжести ея долженъ быть расположенъ въ разстояніи 55 верстъ отъ центра ея фигуры; что обращенное къ намъ полушаріе находится въ положеніи какъ бы высокой горы и что «другое полушаріе можетъ обладать атмосферой, также какъ и всѣми элементами растительной и животной жизни», такъ какъ оно находится ниже средняго уровня.

Мы сказали, что луна всегда обращена къ намъ одною и тою же стороною, но это справедливо лишь вообще, въ грубомъ смыслѣ. Такъ какъ луна движется то нѣсколько скорѣе, то нѣсколько медленнѣе, и притомъ находится то выше, то ниже на нашемъ небѣ, она позволяетъ намъ заглянуть иногда нѣсколько за лѣвый ея

край, а въ другой разъ—за правый край; точно также въ извѣстное время мы можемъ заглянуть немного за сѣверный ея полюсъ, а въ другое—за южный. Эти явленія называютъ *покачиваніями* луны или *либраціями*, которыя простираются до 6°51′ по широтѣ и до 7°54′ по долготѣ. Вслѣдствіе этой счастливой случайности мы видимъ нѣсколько больше половины луны, такъ что совершенно невидимая часть луны относится къ доступной намъ, какъ 42 къ 58.

Лунная топографія на этихъ восьми сотыхъ частяхъ другого полушарія такая же, какъ и на всей обращенной къ намъ половинѣ. Поэтому можно считать вѣроятнымъ, что другое полушаріе не имѣетъ существеннаго отличія въ геологическомъ отношеніи отъ видимаго. Безъ сомнѣнія было бы очень пріятно узнать навѣрное, какъ устроено это невидимое полушаріе, но при жизни нашей мы не можемъ надѣяться попасть туда.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Атмосфера Луны.

Условія обитаемости луннаго міра.

Мы видѣли сейчасъ, что лунный міръ, съ геологической точки зрѣнія, представляетъ замѣчательное сходство съ нашимъ, хотя въ то же время и существенно отличается отъ него слишкомъ рѣзко выраженными послѣдствіями вулканической дѣятельности. Проникнемъ теперь нѣсколько дальше въ изслѣдованіе его физическаго строенія. Во-первыхъ, замѣтимъ, что воздушная атмосфера, окружающая земной шаръ и омывающая всю его поверхность своими лазурными волнами, тѣснѣйшимъ образомъ связана съ жизнью. Это она разстилаетъ по обнаженной землѣ свой роскошный растительный коверъ, убирая ее темными лѣсами, въ которыхъ ключемъ кипитъ жизнь, зелеными лугами, всевозможными растеніями, пестрѣющими множествомъ цвѣтовъ и сгибающимися подъ тяжестью плодовъ. Чрезъ нее доходятъ къ намъ благодѣтельные лучи солнца, образуя въ ней эти хлопкообразные шары облаковъ и выжимая изъ нихъ брызги дождя на жаждущую влаги землю; въ ней разражается гроза и въ ней же разноцвѣтная радуга разстилаетъ свой сіяющій вѣнецъ надъ какимъ нибудь облитымъ солнцемъ и благоухающимъ уголкомъ ликующей земли. Это она ввидѣ животворной жидкости непрестанно скользитъ внутри нашихъ легкихъ, даруя жизнь новорожденному младенцу и принимая послѣдній вздохъ умирающаго, распростертаго на своемъ печальномъ ложѣ. Несомнѣнно, что атмосфера есть самый важный изъ всѣхъ элементовъ, обусловливающихъ собою физическій строй какого нибудь небеснаго тѣла. Безъ атмосферы, безъ этой газовой оболочки, въ которой организованныя существа непрестанно почерпаютъ все, что даетъ имъ возможность существовать, для насъ были бы понятны только неподвижность и мертвая тишина. Намъ кажется совершенно невозможнымъ, чтобы животныя и растенія, даже самыя низшія по устройству, могли жить и развиваться иначе, какъ въ жидкой, прозрачной, упругой и подвижной средѣ, частицы которой находятся въ постоянномъ обмѣнѣ съ ихъ собственными организмами. Безъ сомнѣнія мы очень далеки отъ того, чтобы знать всѣ виды, въ которыхъ проявляется жизнь, но пока мы не выходимъ изъ области наблюдаемыхъ явленій и не пускаемся въ сферы чистаго воображенія, мы конечно обязаны согласиться, что атмосфера представляется намъ однимъ изъ самыхъ существенныхъ условій жизни организованныхъ существъ.

Я говорю: *намъ представляется*, потому что еще не доказано, чтобы природа была не въ состояніи произвести существъ, приспособленныхъ для жизни безъ воздуха. Есть люди, совершенно отрицающіе возможность этого. Мы не будемъ спорить съ ними. Но не трудно понять и основанія, побуждающія насъ воздержаться отъ такого рѣшенія. Если бы до того, какъ намъ привелось увидать хоть какое нибудь изъ безчисленныхъ живыхъ созданій, населяющихъ воды нашей планеты, прежде даже чѣмъ довелось бы намъ услыхать о ихъ существованіи, кто нибудь вдругъ узналъ бы, что возможно родиться, дышать и двигаться въ средѣ водъ, если бы онъ основывался единственно лишь на собственномъ опытѣ, показывающемъ ему, что продолжительное погруженіе въ жидкость безусловно смертельно, то подобное извѣстіе повергло бы его въ глубочайшее недоумѣніе. Таково же было бы и наше удивленіе, если кто нибудь докажетъ, когда бы то ни было, самымъ неопровержимымъ образомъ, существованіе живыхъ существъ на поверхности луны. Природа такъ безконечно разнообразна въ своихъ способахъ дѣйствія, ея могущество проявляется столь многоразлично, что мы не имѣемъ права предъявлять къ ней какихъ бы то ни было запретовъ.

Ни по одному вопросу не было высказано столь противорѣчивыхъ мнѣній, ни одинъ изъ вопросовъ не подвергался болѣе горячимъ спорамъ, какъ вопросъ о существованіи атмосферы около луны. Рѣшеніе этого вопроса безъ всякой двусмысленности показало бы, можетъ ли быть обитаема луна живыми существами, имѣющими тѣлесное устройство, подобное нашему.

Внимательное наблюденіе этого сосѣдняго съ нами шара очень скоро показало, что если и существуетъ атмосфера около луны, то въ ней все-таки никогда не зарождается никакого облачка, какъ то бываетъ въ нашей, потому что такія облака, если бы они возникли, закрывали бы для насъ извѣстныя части поверхности этого свѣтила, вслѣдствіе чего происходили бы измѣненія въ его видѣ, появлялись бы болѣе или менѣе обширныя бѣлыя пятна, обладающія разными движеніями. Но лунный дискъ всегда представляетъ намъ одинаковый видъ, и рѣшительно ничто не препятствуетъ намъ постоянно видѣть тѣ же самыя подробности.

Такимъ образомъ мы знаемъ, уже изъ этого одного, что атмосфера луны, если она существуетъ, постоянно должна оставаться прозрачною. Но мы можемъ идти гораздо дальше. Всякая атмосфера производитъ явленіе сумерекъ. Такъ какъ половина луны непосредственно получаетъ солнечный свѣтъ, то лучи, озаряющіе высокіе слои этой атмосферы, расположенные надъ мѣстностями, погруженными еще въ ночной мракъ, должны бы были распространять вдоль темного края нѣкоторое освѣщеніе, постепенно и незамѣтно переходящее въ полный свѣтъ освѣщеннаго полушарія. Луна, видимая съ Земли, должна была бы поэтому представлять нечувствительное ослабленіе свѣта вдоль ограничивающаго свѣтлое полушаріе круга. Но этого не бываетъ: освѣщенная часть и темная отдѣляются другъ отъ друга совершенно рѣзкою линіей. Линія эта болѣе или менѣе извилиста и неправильна вслѣдствіе присутствія горъ, но она не представляетъ никакихъ слѣдовъ такого постепеннаго ослабленія свѣта. Итакъ мы видимъ, что если луна имѣетъ атмосферу, то эта послѣдняя должна быть очень слабой, потому что сумерки, которые должны бы были отъ этого происходить, совершенно незамѣтны.

Укажемъ еще на другое болѣе точное средство убѣждаться въ существованіи атмосферы. Когда луна вслѣдствіе своего собственнаго движенія по сферѣ небесной должна бываетъ пройти передъ какой нибудь звѣздой, то всегда бываетъ можно съ полной точностью замѣтить моментъ исчезновенія звѣзды, а также и моментъ ея появленія вновь и заключить отсюда о продолжительности времени затменія звѣзды.

Съ другой стороны можно съ полной точностью опредѣлить вычисленіемъ ту линію, по которой идетъ звѣзда позади луннаго диска во время своего затменія, и вычислить отсюда время, употребляемое луною на то, чтобъ подвинуться по небу на величину равную этой линіи. И если лучи звѣзды хотя бы нѣсколько были отклонены въ ихъ пути вслѣдствіе преломленія въ атмосферѣ, то звѣзда вмѣсто того, чтобы исчезнуть какъ разъ въ тотъ моментъ, когда коснется ея луна, должна была бы оставаться видимою еще нѣкоторое время послѣ этого, потому что ея лучи были бы изогнуты лунною атмосферой. По той же причинѣ звѣзда начала бы появляться на противуположной сторонѣ нѣсколько раньше того, какъ прекратилось бы совершенно скрытіе ея отъ насъ луннымъ дискомъ. Такимъ образомъ вслѣдствіе этой причины продолжительность затменія необходимо должна была бы уменьшиться. Но обыкновенно находятъ полное согласіе между наблюденіемъ и вычисленіемъ. Сверхъ того свѣтъ звѣзды не подвергается никакому ослабленію. Все это убѣждаетъ насъ, что лунная атмосфера, если она существуетъ, должна быть на краяхъ луннаго полушарія менѣе плотною, чѣмъ воздухъ, остающійся въ пріемникѣ пневматическихъ машинъ, послѣ произведенія возможной пустоты.

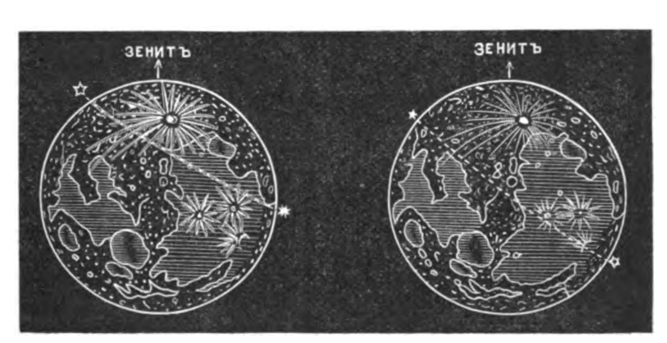


Рис. 74. — Покрытіе звѣздъ Луною.

Съ другой стороны еще, когда луна проходитъ предъ солнцемъ и затмеваетъ его, ея очертанія всегда представляются совершенно рѣзкими и отчетливыми безъ всякой полутѣни.

Съ этою цѣлью я старательно наблюдалъ многія затменія и покрытія, особенно покрытіе планеты Венеры, произведенное Луною 14 октября нов. ст. 1874 г. въ 3 часа по полудни при очень ясномъ небѣ и при солнечномъ освѣщеніи. Прекрасная планета представлялась въ телескопѣ ввидѣ узкаго серпа того же рода, какъ и Луна, имѣвшая тогда около 4 дней, но серпа, нѣсколько болѣе широкаго и очень отчетливо обрисовывавшагося. Луна употребила 1 часъ 14 минутъ, чтобъ пройти предъ планетой. Три главные момента вступленія Венеры за лунный дискъ и три же момента выхода ея изъ-за него представлены на маленькихъ рисункахъ (рис. 75). Во всѣхъ случаяхъ не было замѣчено ни малѣйшей полутѣни, ни самаго слабаго измѣненія формы, которое могло бы указывать на присутствіе даже самой рѣдкой атмосферы на лунѣ.

Юпитеръ, Сатурнъ, Марсъ равнымъ образомъ время отъ времени бываютъ затмеваемы Луною, проходящею предъ ними. Изъ числа многихъ приведемъ покрытіе Сатурна 9 апрѣля н. ст. 1883 г. (рис. 76). При такихъ покрытіяхъ замѣчаются одни лишь явленія диффракціи, независящія отъ лунной атмосферы.

Спектроскопическія изслѣдованія, основаніе которыхъ и употребляемые способы мы вскорѣ изложимъ, тщательно производимы были съ цѣлью обнаруженія слѣдовъ лунной атмосферы. Если эта атмосфера существуетъ, то очевидно, что солнечные лучи проходятъ чрезъ нее два раза — во-первыхъ прежде чѣмъ достигнуть лунной почвы, а во-вторыхъ послѣ отраженія отъ нея по направленію къ землѣ. Спектръ, образуемый луннымъ свѣтомъ, долженъ поэтому представлять линіи по-

глощенія, присоединенныя этою лунной атмосферою къ солнечному спектру. Но всѣ наблюденія, какія только были сдѣланы, доказываютъ, что луна просто отбрасываетъ отъ себя солнечный свѣтъ подобно зеркалу, безъ малѣйшаго измѣненія его атмосферою въ чемъ бы то ни было.

Еще другое средство открыть существованіе какой нибудь атмосферы, паровъ, тумана и т. п. на краю луны состоитъ въ изслѣдованіи спектра звѣзды въ моментъ покрытія. Самый разрѣженный газъ измѣнилъ бы цвѣтъ этого спектра, равно какъ и положеніе нѣкоторыхъ линій, и такой спектръ не исчезалъ бы мгновенно, не испытывая ни малѣйшаго видоизмѣненія. Въ этомъ мы имѣемъ новое доказатель-

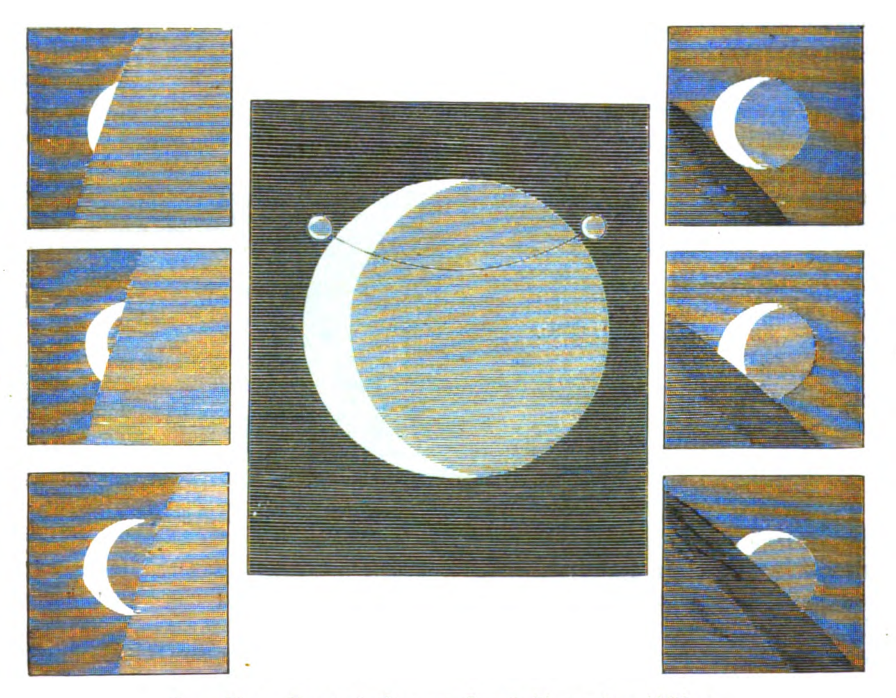


Рис. 75. — Покрытіе Венеры Луной 14 октября 1874 г.

ство того, что если лунная атмосфера и существуетъ, она все-таки не замѣтна на лунномъ краѣ.

Таковы явленія и доводы, говорящіе противъ существованія лунной атмосферы. Послѣ изложенія всѣхъ ихъ, позволительно однако заявить, что ихъ еще недостаточно, *чтобы доказать полное отсутствіе воздуха* на поверхности нашего спутника, и указать на нѣкоторыя наблюденія, способныя напротивъ доказывать, что тамъ можетъ существовать извѣстная атмосфера, рѣдкая и низкая, но вполнѣ дѣйствительная. Вообще многіе считаютъ себя вправѣ утверждать и учить, что на лунѣ не можетъ существовать даже и тѣни атмосферы, и что тамъ не можетъ происходить никакого проявленія жизни, подобной нашей. Но такое предположеніе представляется слишкомъ широкимъ обобщеніемъ.

Въ самомъ дѣлѣ, затменія звѣздъ происходятъ лишь на краяхъ луннаго диска, а этотъ край состоитъ изъ вершинъ всѣхъ горъ, проектирующихся другъ на друга;

очень рѣдко случается, чтобы на краю луны пришлась низкая равнина, не закрытая горою. Но вѣдь атмосферу слѣдуетъ искать именно на глубокомъ днѣ долинъ, а никакъ не на этихъ высотахъ.

Въ концѣ прошлаго вѣка Шретеръ замѣтилъ, что вершины лунныхъ горъ, представляющіяся на неосвѣщенномъ краю ввидѣ отдѣльныхъ, оторванныхъ точекъ, бываютъ тѣмъ менѣе свѣтлы, чѣмъ въ большемъ разстояніи находятся онѣ отъ линіи раздѣла свѣта и тѣни, или, что то же самое, чѣмъ на большемъ разстояніи отъ края освѣщающіе лучи касаются лунной почвы.

Въ то время какъ онъ однажды вечеромъ наблюдалъ лунный серпъ, спустя двое съ половиной сутокъ послѣ новолунія, онъ задался цѣлью изслѣдовать, покажется ли темный контуръ этого свѣтила, могущій освѣщаться только пепельнымъ свѣтомъ, сразу, или будетъ обрисовываться по частямъ по мѣрѣ ослабленія свѣта земныхъ сумерекъ. Оказалось, что темный кругъ показался сперва по продолженію каждаго изъ роговъ серпа на $1°20'$ въ длину и около $2''$ въ ширину, съ очень слабымъ сѣроватымъ оттѣнкомъ, постепенно терявшимъ свою яркость, чѣмъ дальше на востокъ. Въ тотъ же моментъ другія части темнаго края были совершенно невидимы, а между тѣмъ онъ долженъ бы былъ увидѣть ихъ первыми, такъ какъ онѣ всего дальше отъ блестящей и ослѣпляющей части серпа. Повидимому лишь одно только сіяніе, отраженное лунной атмосферой на ту часть этого свѣтила, до которой солнечные лучи не достигли еще прямо, т. е. настоящій сумеречный свѣтъ могъ бы объяснить это явленіе.



Рис. 76.—Затменіе Сатурна Луной 9 апрѣля 1883 г.

Шретеръ путемъ вычисленія нашелъ, что сумеречная дуга луны, измѣренная по направленію касательныхъ солнечныхъ лучей, равнялась $2°34'$, и что атмосферные слои, освѣщающіе конецъ этой дуги, должны имѣть 212 саженъ высоты (452 метр.). Это наблюденіе съ тѣхъ поръ много разъ повторялось.

Съ другой стороны, внимательно обсуждая 295 покрытій, произведенныхъ съ особенною тщательностью, астрономъ Эри пришелъ къ заключенію, что лунный діаметръ повидимому уменьшается на $2''$ при исчезаніи звѣздъ за темною стороною луны, и на $2,''4$ при ихъ появленіи вновь также изъ-за темнаго диска. Наблюденія, относящіяся къ затменіямъ близъ свѣтлаго края, даютъ для діаметра луны гораздо большія величины, чѣмъ можно было бы ожидать *a priori*, принимая во вниманіе крайнюю точность наблюденій и вліяніе иррадіаціи луннаго края, вслѣдствіе которой свѣтъ звѣзды погашается раньше прикосновенія ея къ краю.

Этотъ избытокъ діаметра, какъ онъ видѣнъ въ телескопъ, приписывается обыкновенно иррадіаціи, которая увеличиваетъ его кажущимся образомъ. «Однако ничто не доказываетъ,—замѣчаетъ совершенно основательно Нейсонъ, мой уважаемый сотоварищъ по Англійскому Королевскому Астрономическому Обществу,—чтобы лунная атмосфера не оказывала никакого вліянія на эту разность; и если мы сравнимъ лунный діаметръ, столь надежно опредѣленный Ганзеномъ, съ діаме-

тромъ, выводимымъ изъ покрытій, наблюдавшихся въ 1861 и 1870 годахъ, то найдемъ поправку въ 1″,70, которую повидимому нельзя съ достаточнымъ основаніемъ приписать иррадіаціи. Было бы болѣе удовлетворительнымъ, если бы допустить, что въ это явленіе входитъ горизонтальное преломленіе въ лунной атмосферѣ, на долю котораго и нужно бы отнести цѣлую 1″ въ этой поправкѣ. Лунные полудіаметры, вычисленные изъ полныхъ затменій солнца, гдѣ иррадіація луны совершенно отсутствуетъ и гдѣ напротивъ солнечный свѣтъ уменьшаетъ ширину темной луны, согласуются съ этой гипотезой». Таково мнѣніе директора Королевской Обсерваторіи въ Англіи.

Съ другой стороны, отсутствіе атмосфернаго преломленія, о которомъ мы говорили выше, нельзя считать безусловнымъ. Что при покрытіяхъ было наблюдаемо, какъ звѣзды проектировались на лунный дискъ—это не подлежитъ спору и случается очень не рѣдко; но это явленіе происходитъ вслѣдствіе диффракціи (см. журналъ *Astronomie* 1886 г. стр. 286); однако нѣкоторыя замедленія повидимому скорѣе слѣдовало бы приписать преломленію въ атмосферѣ. Во время покрытія луною Юпитера 24 мая н. с. 1860 г. темная линія, которая очень могла бы быть произведена атмосферою, удлинняла лунный край и проектировалась на дискъ Юпитера.

Лунный край не представляется всегда въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ, вслѣдствіе тѣхъ покачиваній луны, о которыхъ мы говорили выше; поэтому мы видимъ не однѣ и тѣ же точки постоянно, а сверхъ того здѣсь должны происходить громадныя измѣненія температуры, оказывающія, безъ всякаго сомнѣнія, большое вліяніе на состояніе атмосферы.

Во время полнаго затменія солнца 17 мая 1882 года извѣстный своими работами спектроскопистъ Толлонъ какъ будто наблюдалъ усиленіе линій солнечнаго спектра вблизи луны.

Теперь остается спросить, какъ высока должна бы быть лунная атмосфера, чтобы она могла произвести горизонтальное преломленіе въ 1 секунду? Нашъ спутникъ находится въ особыхъ условіяхъ плотности, тяжести и температуры. Его поверхность поочередно переходитъ, какъ мы уже видѣли, отъ страшной жары къ леденящему холоду. Наивысшая температура западнаго края случается около восьмого дня луннаго мѣсяца, а наинизшая бываетъ приблизительно за два дня до новой луны; между тѣмъ на восточномъ краю наибольшая температура случается на другой день послѣдней четверти, а наименьшая—за два дня до полнолунія.

Высота лунной атмосферы могла бы быть, по вычисленіямъ Нейсона, около 30 верстъ; ея плотность на поверхности, при температурѣ 0 градусовъ и при обыкновенномъ давленіи могла бы доходить до 23 десятитысячныхъ сравнительно съ плотностью земной атмосферы на уровнѣ моря и при нулѣ температуры. Такая атмосфера дала бы рефракцію въ 1″,27 для неосвѣщеннаго края луны, если допустить температуру въ 30 сотенныхъ градусовъ холода, 1″,03 при температурѣ нуль и наконецъ 0″,86 при темпер. 30 градусовъ тепла.

Такое состояніе вещей было бы согласно съ различными наблюденіями, произведенными при затменіяхъ, и ни одно явленіе не противорѣчитъ этой гипотезѣ. Обширность такой атмосферы всего лучше можно будетъ понять, если мы замѣтимъ, что ея вѣсъ на поверхности въ англійскую квадратную милю (754 сажени въ сторонѣ) былъ бы около 24 милліоновъ пудовъ (400 милліон. килограммовъ). Относительно массы луны вся атмосфера составляла бы около одной восьмой части того, что составляетъ земная атмосфера сравнительно съ массой земли. Такая атмосфера не должна считаться ничего незначущей и можетъ существовать.

Плотность воздуха на какой нибудь планетѣ зависитъ отъ притяженія этой пла-

неты. Вѣсъ земли удвоился бы, если бы земное притяженіе сдѣлалось вдвое больше, и наоборотъ—уменьшился бы на половину, если бы это притяженіе сдѣлалось въ половину меньше, и такъ далѣе. Но то же самое прилагается и къ атмосферѣ, какъ ко всякому другому веществу. Если бы земная тяжесть уменьшилась до величины лунной, то атмосферное давленіе и плотность воздуха уменьшились бы на столько, что составили бы лишь шестую часть ихъ настоящей величины; данное количество воздуха, при уровнѣ моря, занимало бы большее пространство, и вся атмосфера увеличилась бы въ размѣрахъ въ соотвѣтственномъ отношеніи, такъ что поднялась бы въ шесть разъ выше, чѣмъ теперь. Поэтому если на лунѣ существуетъ атмосфера, по составу подобная нашей, то эта атмосфера должна быть въ шесть разъ выше нашей; на среднемъ уровнѣ лунныхъ долинъ давленіе было бы равно шестой части давленія нашего воздуха при уровнѣ моря. Такимъ образомъ, если бы даже селениты имѣли надъ каждымъ квадратнымъ аршиномъ столько же воздуха, какъ и мы, то все-таки въ ихъ атмосферѣ мы не могли бы дышать. Если же мы теперь предположимъ, что составъ ея отличается отъ состава атмосферы нашей планеты, и что плотность ея въ шесть разъ больше нашей, то по причинѣ слабаго напряженія тяжести на лунѣ, она имѣла бы лишь плотность того воздуха, которымъ мы дышимъ, и поднималась бы столь же высоко. Я много разъ наблюдалъ, особенно въ той взбудораженной мѣстности, что простирается къ сѣверу отъ трещины Гюггинса, измѣняющійся сѣрый оттѣнокъ, который, если это не простое оптическое явленіе, могъ бы быть произведенъ или туманомъ, или растеніями. Съ другой стороны мнѣ очень часто случалось испытывать впечатлѣніе дѣйствія сумерекъ, при наблюденіи обширной восточной долины Яснаго моря въ шестой день луны. На сѣверѣ овальный неправильный циркъ Кавказскихъ горъ, а на югѣ горная цѣпь Менелая выдаются какъ двѣ свѣтлыя точки, и ихъ видно въ самую простенькую трубу. Освѣщенный край долины не оканчивается сразу, обрывающейся линіей, рѣзко отдѣляющей свѣтъ отъ тѣни, но освѣщеніе его ослабѣваетъ постепенно и мало-по-малу, *какъ будто бы понижался самый уровень*. Это—настоящая полутѣнь. Вычисленіе показываетъ, что солнечный дискъ, по своей величинѣ, долженъ производить полутѣнь въ 32 минуты дуги большого круга луны, что составитъ ширину около 15 верстъ. Но я часто замѣчалъ тамъ полу-

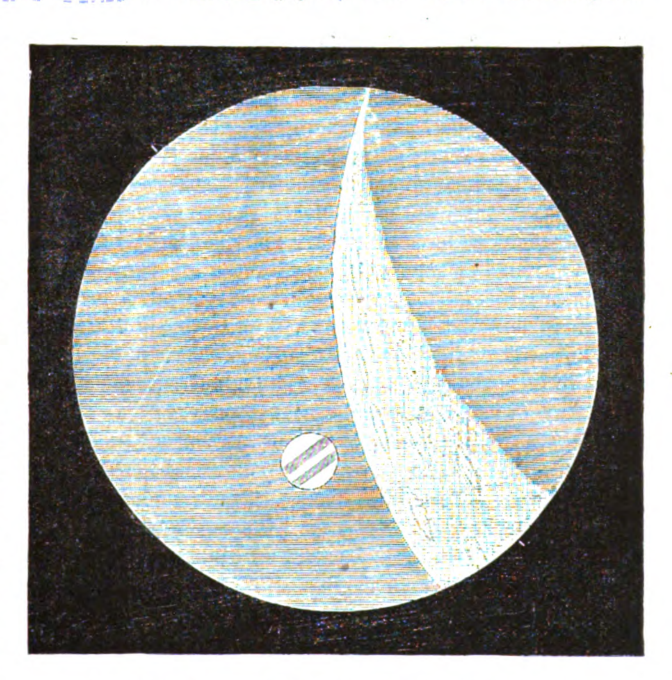


Рис. 77.—Появленіе Юпитера изъ-за луннаго диска 20 февраля н. с. 1893 г.

тѣнь гораздо болѣе широкую. Рисунокъ 76, сдѣланный въ обсерваторіи Коллегіи Гарварда, въ Соединенныхъ Штатахъ, даетъ понятіе объ этой постепенности оттѣнка освѣщеннаго края.

Мы могли бы прибавить еще и другія замѣчанія. Такъ 1 февраля 1887 г. англійскій наблюдатель Элджеръ съ очевидностью показалъ, что тѣнь удлиненныхъ пиковъ на днѣ цирка Платона была оттушевана съ боковъ (Журн. *Astronomie*, 1887, стр. 209).

Итакъ, въ заключеніе можно сказать, что на лунѣ можетъ (и даже должна) существовать *атмосфера слабой плотности* и вѣроятно очень отличающаяся отъ нашей по составу. Можетъ быть тамъ существуютъ также извѣстныя жидкости, какъ напримѣръ вода, но въ крайне маломъ количествѣ. Если бы тамъ совершенно не было воздуха, то не могло бы существовать и ни одной капли воды, потому что одно лишь атмосферное давленіе удерживаетъ воду въ жидкомъ состояніи, и безъ него вся вода немедленно обратилась бы въ паръ. Возможно наконецъ, что другое лунное полушаріе, котораго мы не видимъ никогда, болѣе обильно жидкостью, чѣмъ извѣстное намъ полушаріе. Но мы видимъ во всякомъ случаѣ, что было бы противно дѣйствительнымъ наблюденіямъ и не совсѣмъ добросовѣстно утверждать, какъ это очень часто дѣлаютъ, что на поверхности луны абсолютно нѣтъ никакой атмосферы и никакой жидкости.

Прибавимъ теперь еще, что этотъ міръ, какъ онъ ни близокъ къ намъ, оказывается по условіямъ обитаемости—совершенно чуждымъ для насъ. Мы уже видѣли, что на его поверхности живыя тѣла, равно какъ и всякія другія, почти не имѣли бы никакого вѣса и что все здѣсь должно обладать очень большою подвижностью. Съ другой стороны, такъ какъ и самая атмосфера здѣсь крайне легка, то на лунѣ не существуетъ небеснаго свода подобнаго нашему, тамъ нѣтъ неба ни лазурно-голубого, ни всякаго другого, тамъ никогда не замѣчается ни одного облачка; вокругъ луны во всѣ стороны распростирается бездонная и безформенная пустота, въ которой блестятъ безчисленныя звѣзды какъ ночью, такъ и днемъ. Свѣтъ и теплота, получаемые отъ солнца, имѣютъ тамъ такую же напряженность, какъ и здѣсь, потому что луна и земля кружатся въ пространствѣ на одинаковомъ разстояніи отъ солнца.—Что такое 360 тысячъ верстъ въ сравненіи съ 140 милліонами?—Почти ничто!—Однако дѣйствія свѣта и тепла очень различны, потому что лунной атмосферы недостаточно, чтобъ умѣрить эти дѣйствія. На солнцѣ свѣтъярокъ, утомителенъ и рѣзокъ; въ тѣни его почти нѣтъ, онъ ничѣмъ не разсѣевается, такъ что въ тѣнь попадаютъ зловѣщія отраженія отъ освѣщенныхъ скалъ. Въ первомъ случаѣ невыносимый жаръ; во второмъ—нестерпимый холодъ. На землѣ атмосфера служитъ какъ бы шубой, сохраняющей тепло, полученное землей впродолженіе дня, а вѣтры умѣряютъ крайности температуры. Напротивъ, на лунѣ все тепло, полученное втеченіе дня, безпрепятственно уходитъ назадъ, какъ только солнце исчезнетъ съ неба, такъ что ночь приводитъ съ собою и леденящій холодъ. Живыя созданія на лунѣ могли бы существовать лишь тогда, когда бы организація ихъ была приспособлена къ тому, чтобъ выносить безъ особенныхъ непріятностей эти страшныя противоположности, столь гибельныя для насъ.

Въ этомъ своеобразномъ маленькомъ мірѣ дни и ночи бываютъ почти въ *тридцать разъ дольше*, чѣмъ у насъ. Вращеніе луны около самой себя относительно солнца, какъ мы видѣли, совершается въ 29 сутокъ 12 часовъ 44 минуты, т. е. почти въ 709 часовъ; значитъ, столько же времени продолжаются и день съ ночью въ этомъ странномъ мірѣ. День, т. е. время отъ восхода солнца до его заката, тянется 354 часа, и столько же времени продолжается ночь. Солнце

употребляетъ не менѣе 177 часовъ, чтобъ подняться отъ восточнаго горизонта до самой высшей точки своего полудня, и столько же времени продолжаетъ опускаться отъ этой точки до западнаго горизонта. Вотъ такъ денекъ! И никогда ни одного облачка, чтобъ защитить отъ этого вѣчно палящаго солнечнаго зноя! Во всей вселенной мы не знаемъ такихъ длинныхъ дней и ночей.

Рѣдкость лунной атмосферы позволяетъ звѣздамъ блистать и днемъ не хуже чѣмъ ночью. Для луннаго наблюдателя всѣ эти звѣзды медленно вращаются около луннаго полюса. Онѣ вращаются однако скорѣе, чѣмъ солнце, именно въ 27 сутокъ 7 часовъ 43 минуты, между тѣмъ какъ солнце — въ 29 сутокъ 12 часовъ 44 минуты. У насъ солнечные сутки превышаютъ сутки звѣздныя лишь 4 минутами; тамъ же эта разница доходитъ до 53 часовъ.

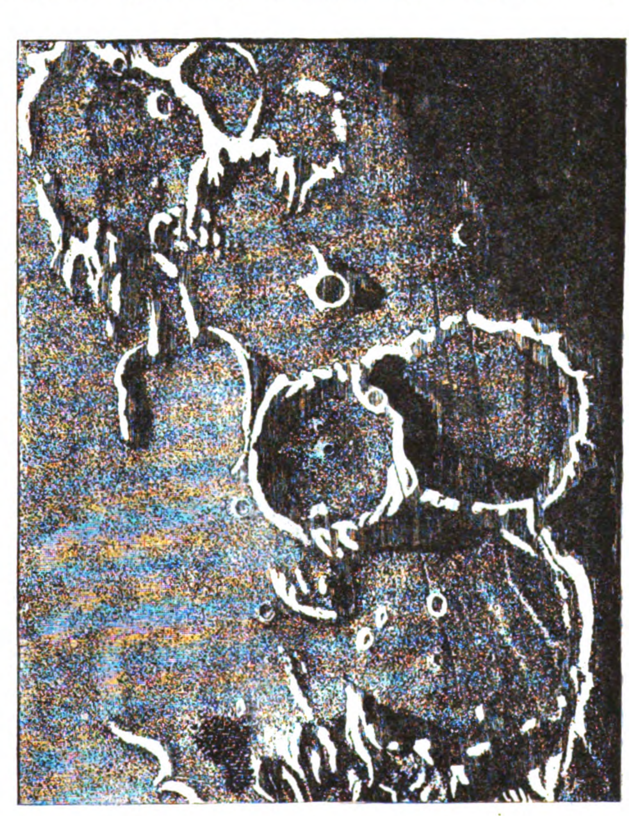


Рис. 78.—Лунные цирки, косвенно освѣщенные при солнечномъ восходѣ.

Однако не смотря на то, что лунныя сутки гораздо длиннѣе нашихъ, лунный годъ короче земного: онъ состоитъ изъ 346 земныхъ дней или менѣе чѣмъ изъ 12 лунныхъ сутокъ, именно: 11,74. Такимъ образомъ въ этомъ близкомъ къ намъ мірѣ бываетъ *меньше чѣмъ 12 дней въ году!*

Всякое существо, ходящее по лунной поверхности, должно чувствовать себя чрезвычайно легко, такъ что можетъ бѣгать съ быстротою ласточки, безъ всякихъ усилій влѣзать на самыя крутыя горы, перескакивать черезъ пропасти и бросать камни на поразительно громадныя разстоянія. На поверхности солнца самое ужасное изъ нашихъ артиллерійскихъ орудій съ трудомъ могло бы бросить снарядъ лишь на нѣсколько саженъ, потому что солнечное притяженіе почти моментально схватило бы его по выходѣ изъ жерла; между тѣмъ какъ на лунѣ всякій, порядочно владѣющій пращею, легко могъ бы закинуть пушечное ядро за любую гору.

Не обращая вниманія на сопротивленіе воздуха, мы находимъ, что ядро, выброшенное горизонтально изъ жерла пушки, установленной на вершинѣ самой высокой изъ земныхъ горъ, не *упало бы никогда* на землю, если бы оно летѣло на

столько быстро, чтобы могло обернуться вокругъ свѣта въ 5.000 секундъ, т. е. въ 1 часъ 23 минуты 20 секундъ, или иначе со скоростью въ 17 разъ большею, чѣмъ вращательное движенiе какой нибудь точки земного экватора, или еще иначе, если бы оно было брошено со скоростью въ 3 750 саженъ или $7^1/_2$ верстъ въ секунду. Касательная сила, которую оно развило бы при этомъ бѣшеномъ движенiи, какъ разъ равнялась бы силѣ земного притяженiя, и ядро осталось бы въ равновѣсiи на своемъ пути. Тотъ артиллеристъ, которому удалось бы сдѣлать такой выстрѣлъ, сотворилъ бы такимъ образомъ новаго спутника земли.

Помѣщаемый ниже рисунокъ поясняетъ эту мысль. Ядро, выброшенное изъ пушки съ вершины горы со скоростью 3 750 саженъ въ секунду, понизится для этой длины сравнительно съ начальнымъ положенiемъ, на 2,30 сажени (4,90 метра), что какъ разъ соотвѣтствуетъ кривизнѣ земли, а слѣдовательно будетъ двигаться по линiи параллельной этой кривизнѣ, такъ что возвратилось бы назадъ черезъ 1 часъ 23 минуты 20 секундъ.

Есть ли возможность — разсуждая чисто теоретически — бросить ядро вертикально съ силой достаточной для того, чтобы оно никогда не возвратилось обратно на землю? Вопросъ этотъ безъ сомнѣнiя очень любопытенъ и новъ. Гдѣ прекращается сфера дѣйствiя земного притяженiя? Нигдѣ. Притяженiе уменьшается пропорцiонально квадрату разстоянiя, и никогда не можетъ прекратиться совершенно. Поэтому выйти изъ сферы земного притяженiя невозможно иначе, какъ по вступленiи въ сферу притяженiя другого какого нибудь небеснаго тѣла. Но можно ли представить себѣ движущiйся снарядъ, летящiй съ такою скоростью, чтобъ онъ могъ покинуть землю навсегда? — Да, можно. Для этого достаточно было бы бросить его съ начальной скоростью отъ 5 250 до 5 300 саженъ въ секунду. Любое ядро, брошенное съ такой скоростью $10^1/_2$ верстъ въ секунду, никогда не упало бы на землю, но и не стало бы кружиться около нея, а улетѣло бы въ планетное пространство.

Нѣкоторые изъ нашихъ читателей-математиковъ можетъ быть полюбопытствуютъ ознакомиться подробнѣе съ этимъ вычисленiемъ. Скорость, которую нужно было бы сообщить снаряду, чтобы бросить его на безконечное разстоянiе, равняется той, какую прiобрѣло бы тѣло, привлекаемое притяженiемъ земли съ безконечнаго разстоянiя. Обозначимъ буквой r радiусъ земли, равный 6.371 километру, и буквой g напряженiе силы тяжести, равное 9,81 метра. Тогда для выраженiя скорости тѣла, падающаго на землю изъ безконечности, мы получимъ $v = \sqrt{2gr}$; $2gr =$ $= 125\,000$ километр.; $\sqrt{2gr} = 11\,200$ метровъ $= 5\,249$ саженъ $= 10^1/_2$ верстъ.

Однако мы забываемъ луну. Мы хотѣли впрочемъ дать точное представленiе о слабости напряженiя тяжести на лунной поверхности, замѣтивъ, что пушечное ядро, которому на землѣ нужно было бы сообщить скорость въ 3 750 саженъ въ секунду, чтобъ оно могло кружиться около нашей планеты, никогда на нее не падая, оказалось бы въ подобныхъ же условiяхъ на лунѣ при скорости движенiя лишь въ 1 500 саженъ въ секунду, т. е. всего только 3 версты. Такова была бы участь подобнаго ядра, брошеннаго горизонтально напримѣръ съ вершины такой лунной горы, какъ Лейбницъ.

Подобныя же разсужденiя показываютъ намъ, что камень, выброшенный луннымъ вулканомъ со скоростью 2 100 саженъ (4 500 метр.) въ первую секунду, совершенно освободился бы отъ луннаго притяженiя и никогда не упалъ бы снова на этотъ шаръ. Само собою разумѣется, что если бы онъ былъ направленъ къ землѣ, то прямо и прилетѣлъ бы къ намъ. Въ этомъ частномъ случаѣ даже не было бы

необходимости въ столь большой скорости или силѣ верженія, чтобъ попасть въ землю. Сфера луннаго притяженія граничитъ со сферой притяженія земного на разстояніи 34 480 верстъ отъ луны и 325 520 верстъ отъ земли, если возмемъ среднее разстояніе между обоими свѣтилами, т. е. 360 тысячъ верстъ. Поэтому тѣло, брошенное съ луны по направленію къ землѣ, вошло бы въ сферу земного притяженія, если бы оно получило довольно умѣренную начальную скорость всего лишь въ 1 180 саженъ въ секунду—даже нѣсколько менѣе (2 500 метр.). Такая скорость не превосходитъ быстроты камней, выбрасываемыхъ нѣкоторыми земными вулканами, напримѣръ горой Котопахи; она не превышала бы также и тѣхъ скоростей, которыхъ удалось достигнуть человѣческому искусству. Въ началѣ нынѣшняго столѣтія Лапласъ, Ольберсъ, Пуассонъ и Біо на основаніи этого заключали даже, что уранолиты, или камни, падающіе съ неба, очень могли бы посылаться къ намъ лунными вулканами.

Чтобъ достигнуть сферы луннаго притяженія, ядро, брошенное съ земли, должно быть направлено прямо вверхъ, отвѣсно, когда луна стоитъ въ зенитѣ, и имѣть скорость 5 110 саженъ (10 900 метр.) въ секунду.

Когда образуется Всемірный Союзъ, обнимающій теперешнія Европу, Азію,

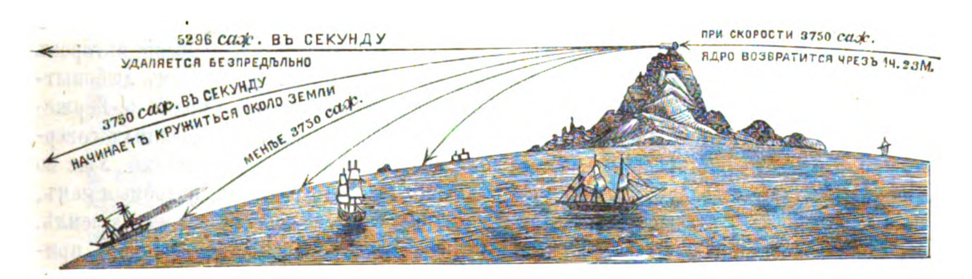


Рис. 79.—Какую скорость надо сообщить ядру, чтобъ оно не могло упасть никогда на землю.

Африку и Америку—черезъ нѣсколько тысячъ лѣтъ,— когда будетъ одержана послѣдняя побѣда, которая отдастъ во власть побѣдителей всю Землю, то для возбужденія ихъ честолюбія останется еще Луна. Поэтому, раздувши въ достаточной мѣрѣ земной патріотизмъ, они могутъ добиться того, что получатъ безъ сомнѣнія возможность объявить войну Лунѣ. Только нашъ непріятель окажется тогда въ болѣе благопріятныхъ условіяхъ, чѣмъ мы, потому что выпущенные имъ снаряды навѣрное будутъ попадать въ насъ, тогда какъ часть собственныхъ нашихъ снарядовъ будетъ падать къ намъ на голову. Но тѣмъ не менѣе война эта была бы безъ сомнѣнія одною изъ самыхъ занимательныхъ.

Какъ бы то ни было, для насъ изъ числа физическихъ условій луннаго міра всего поразительнѣе слабость тяжести на ея поверхности, а значитъ и соразмѣрная съ тѣмъ легкость всякихъ организмовъ, какіе должна была произвести природа на этомъ небесномъ тѣлѣ.

Эта легкость представляетъ здѣсь одно изъ любопытнѣйшихъ явленій, и странно, что столько романистовъ, совершавшихъ весьма часто воображаемыя путешествія на луну, не воспользовались надлежащимъ образомъ этимъ обстоятельствомъ. Недавно въ Парижѣ всѣ видали очень занимательную феерію, представлявшую одно изъ путешествій на луну. Либретто піесы не лишено остроумія, обстановка прекрасна,

танцовщицы почти не оставляютъ ничего желать. Какъ легко было бы воспользоваться при этомъ легкостью тѣлъ на лунѣ! Но это рѣшительно никому не пришло въ голову, равно какъ и многія другія астрономическія обстоятельства, характеристичныя для луны.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

Обитаема-ли луна?

Свѣтило по преимуществу способное возбуждать нашу мечтательность, переносить насъ въ область таинственнаго, это блѣдное солнце нашихъ ночей, этотъ одиноко бродящій подъ безмолвнымъ сводомъ небесъ шаръ, этотъ нашъ свѣтелъ-мѣсяцъ во всѣ времена и у всѣхъ народовъ особенно привлекалъ къ себѣ взоры и мысли людскіе. Уже цѣлыхъ двѣ тысячи лѣтъ прошло съ тѣхъ поръ, какъ Плутархъ написалъ книгу подъ заглавіемъ *О лицѣ, усматриваемомъ на Лунѣ*, а Лукіанъ изъ Самоса совершилъ воображаемое путешествіе въ царство Эндиміона. За эти двѣ тысячи лѣтъ, и особенно въ первые годы послѣ изобрѣтенія астрономической трубы и сдѣланныхъ при ея помощи открытій, написана была цѣлая сотня путешествій въ этотъ сосѣдній намъ міръ, хотя блестящее воображеніе авторовъ не всегда было въ достаточной степени озарено свѣтомъ знанія. Самымъ любопытнымъ изъ этихъ научныхъ романовъ былъ опять-таки разсказъ Сирано де-Бержерака, который нашелъ на лунѣ людей, подобныхъ земнымъ, но обладающихъ совершенно иными нравами, вовсе не имѣющими ничего общаго съ нашими. Уже во времена Плутарха воображали, что на лунѣ существуютъ созданія, подобныя намъ, но только, не извѣстно почему, въ пятнадцать разъ выше ростомъ, чѣмъ на землѣ. Въ первой половинѣ нашего вѣка, въ 1835 г. облетѣла всю Европу брошюра, приписывавшаяся Джону Гершелю и представлявшая лунныхъ жителей снабженными крыльями летучихъ мышей и летающими подобно уткамъ надъ лунными озерами. Эдгаръ Поэ отправляетъ въ путешествіе на луну, на воздушномъ шарѣ, одного изъ любознательныхъ жителей Роттердама и заставляетъ также спуститься въ Роттердамъ одного изъ обитателей Луны, чтобъ сообщить объ этомъ путешествіи. Въ послѣднее время наконецъ Жюль Вернъ выстрѣлилъ въ луну ядромъ-вагономъ; но къ сожалѣнію всѣ эти небесные странники не вступали въ бесѣды съ селенитами и не могли ничего сообщить намъ относительно ихъ.

Эта чарующая луна, постоянно занимавшая мысль людей, испытала въ ихъ мнѣніи о себѣ и всевозможныя превратности, какъ будто это какая нибудь политическая личность. Сегодня это—дивное жилище, земной и вмѣстѣ съ тѣмъ небесный рай, благословенная страна неба, изобилующая всею роскошью жизни, населенная совершенными существами; завтра это — мѣсто печали и ужаса, лишенное всѣхъ даровъ природы, пустынное и безмолвное, представляющее собою настоящее подвижное кладбище, забытое въ пространствѣ. До изобрѣтенія телескопа, философы естественно склонны были видѣть въ ней землю, подобную той, на которой живемъ мы. Когда Галилей навелъ первую трубу на этотъ шаръ и разглядѣлъ тамъ горы и долины, напоминающія неровности на землѣ, такъ разнообразящія виды на нашей планетѣ, а также обширныя сѣрыя равнины, которыя легко можно было принять за моря, то сходство между этимъ міромъ и нашимъ казалось совершенно очевиднымъ, такъ что его тотчасъ же населили не только людьми, но и разнообразными животными. Тогда были нарисованы первыя карты, и всѣ были со-



гласны окрестить большія пятна именами разныхъ морей, которыя онѣ носятъ и по настоящее время.

Во времена Гюйгенса, Гевелія, Кассини, Біанкини строили трубы болѣе чѣмъ 15 саженъ въ длину; любопытное описаніе и рисунокъ одной изъ такихъ трубъ Біанкини даетъ въ своемъ сочиненіи о Венерѣ, откуда мы заимствуемъ помѣщаемое здѣсь изображеніе. Но трубы эти, не освобожденныя отъ хроматизма, не стоили даже нашихъ теперешнихъ двухаршинныхъ трубъ.

Астрономы, мыслители, наконецъ просто всѣ образованные люди ожидали очень быстрыхъ успѣховъ въ увеличеніи телескоповъ, и при Людовикѣ XIV предположено даже было «построить трубу длиною около 1 500 саженъ, назначавшуюся для того, чтобы разсматривать лунныхъ животныхъ». Но оптики очень основательно замѣтили на это, что успѣхи ихъ искусства далеко не идутъ наравнѣ съ во-

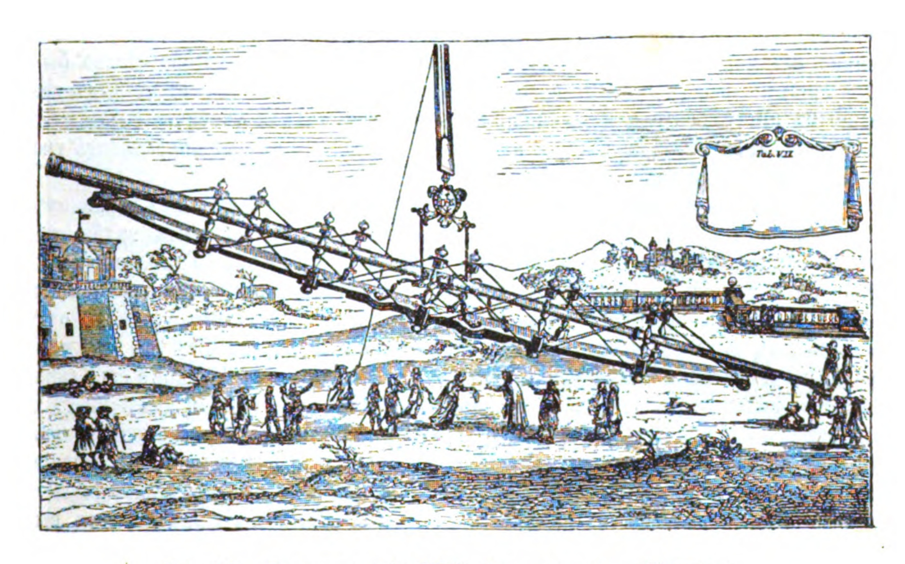


Рис. 80.—Большая труба XVII вѣка по рисунку Біанкини.

ображеніемъ. Напротивъ, чѣмъ болѣе совершенствуются инструменты, тѣмъ болѣе изглаживаются и исчезаютъ сходства, замѣченныя вначалѣ между Луною и Землею. Какъ скоро моря позволили отчетливо разсмотрѣть ихъ поверхность, оказалось, что эта поверхность не только не жидкая и не ровная, но песчаная и морщинистая, съ многочисленными неровностями, холмами, долинами, кратерами, цирками и проч. Внимательное наблюденіе не привело къ открытію на этомъ небесномъ тѣлѣ ни одного истиннаго моря, ни одного озера, никакого даже опредѣленнаго признака присутствія на немъ воды въ какомъ бы то ни было видѣ — облака, снѣга или льда. Не менѣе тщательное наблюденіе звѣздъ и планетъ въ тѣ моменты, когда луна проходитъ предъ ними и затмеваетъ ихъ, показало въ то же время, что эти свѣтила не подвергаются ни потемнѣнію, ни преломленію ихъ свѣта въ моментъ, когда они касаются луннаго края, и что слѣдовательно этотъ шаръ не имѣетъ вокругъ себя никакой ощутимой атмосферы. Итакъ аналогія, которая повидимому была уловлена между обоими мірами, скоро исчезла, лунная жизнь разсѣялась какъ дымъ, и мало-по-малу всѣ привыкли говорить и писать во всѣхъ книгахъ по астрономіи, сдѣлав-

шуюся теперь избитою — фразу: *Луна представляетъ собою безжизненный міръ.*

Но это заключеніе нѣсколько поспѣшно. Это тоже значитъ вдаваться въ обманъ, слишкомъ преувеличивая значеніе телескопическихъ показаній.

Мой бывшій наставникъ и другъ Бабинэ полагалъ, что если бы на лунѣ были стада животныхъ, подобныхъ американскимъ буйволамъ, или арміи солдатъ, двигающихся въ боевомъ строю, а также рѣки, каналы, желѣзныя дороги и зданія ввидѣ Нотръ-Дамъ, Лувра и Обсерваторіи, то большой телескопъ лорда Росса позволилъ бы ихъ открыть. Въ самомъ дѣлѣ тогда говорили, что этотъ колоссальный телескопъ, длина котораго превосходила 22 аршина, а зеркало имѣло діаметръ въ 41 вершокъ, т. е. 2 аршина 9 вершковъ, могъ выносить увеличеніе до шести тысячъ разъ. (Размѣры этого телескопа до сихъ поръ остаются непревзойденными; рис. 81 представляетъ его установку). Но такъ какъ увеличить отдаленный предметъ или приблизить его—геометрически значитъ одно и то же, то еслибы дѣйствительно мы могли приблизить луну въ шесть тысячъ разъ, то она стояла бы отъ насъ лишь на разстояніи 60 верстъ. Однако телескопъ лорда Росса не былъ совершеннымъ инструментомъ и далеко не могъ выносить такихъ увеличеній, какъ 6 тысячъ разъ, такъ что при желаніи видѣть отчетливо нельзя было переходить увеличенія въ 2 тысячи разъ.

Лучшій послѣ телескопа Росса—такой же инструментъ Ляселя съ зеркаломъ въ 27 вершковъ въ діаметрѣ и длиною въ 16 аршинъ. Самыя сильныя трубы въ настоящее время имѣются въ Ликовской Обсерваторіи, что на горѣ Гамильто́нъ въ Калифорніи, а затѣмъ въ Пулковѣ и Ниццѣ. У первой изъ нихъ діаметръ объектива почти 22 вершка или 38 дюймовъ 2 линіи, а длина 7 саженъ; у двухъ другихъ объективовъ по 17 вершковъ, а длина 8 саженъ съ аршиномъ. Всѣ эти сильнѣйшія трубы установлены и стали дѣйствовать съ 1887 го́да, а въ Пулковѣ еще раньше. Но самые сильные окуляры, какіе можно употреблять при этихъ чудеснѣйшихъ произведеніяхъ оптическаго искусства, не превосходятъ все-таки увеличенія лишь въ двѣ тысячи разъ, да и то при наиболѣе благопріятныхъ атмосферныхъ условіяхъ. Какая польза чрезмѣрно увеличивать изображеніе, если оно перестаетъ быть чистымъ и не можетъ быть наблюдаемо съ выгодою? Какъ мы уже замѣтили выше, наименьшее разстояніе, на которое мы могли бы низвести къ себѣ луну, при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ, составляетъ около 170 верстъ.

Но спрашивается, что можно различить и разсмотрѣть на такомъ разстояніи? Возникновеніе или исчезновеніе египетскихъ пирамидъ вѣроятно осталось бы нами не замѣченнымъ. «Тамъ не замѣтно ничего движущагося!» нерѣдко приходится слышать. Я охотно вѣрю этому. Необходимо было бы самое ужасное трясеніе почвы, самое опустошительное *лунотрясеніе*, чтобъ оказалось возможнымъ замѣтить это отсюда, и притомъ необходимо еще было бы, чтобы какой-нибудь изъ земныхъ астрономовъ, благопріятствуемый яснымъ небомъ и вооруженный могучимъ инструментомъ, занимался въ это время изслѣдованіемъ именно той мѣстности, которая подверглась разрушенію. Ни малѣйшій звукъ не предупредитъ насъ объ этомъ, и самая ужасная катастрофа легко могла бы произойти, даже вся луна могла бы разлетѣться на тысячи кусочковъ, а между тѣмъ даже самое слабое эхо не въ состояніи было бы пробѣжать чрезъ небесную бездну, отдѣляющую отъ насъ этотъ міръ.

Поэтому когда объявляютъ луну необитаемой, потому что тамъ не видно ничего движущагося, то это говоритъ лишь о томъ, какъ сильно поддаются люди обману насчетъ значенія телескопическихъ показаній. Всего лишь на нѣсколькихъ верстахъ высоты, съ воздушнаго шара при чистомъ небѣ и солнечномъ освѣщеніи, мы

можемъ различить простымъ глазомъ города, лѣса, поля, луга, рѣки и дороги; но тѣмъ не менѣе для насъ не замѣтно бываетъ никакого движенія, такъ что судя по непосредственному впечатлѣнію, какъ я много разъ испытывалъ это лично, на землѣ царитъ полнѣйшее безмолвіе, совершенное отсутствіе всякой жизни, настоящая пустыня. Ни одного живого существа разглядѣть уже нельзя, и еслибы мы не знали, что на этихъ нивахъ есть жнецы, что на лугахъ пасутся стада, что въ лѣсахъ гнѣздятся птицы, въ водахъ наслаждаются жизнью рыбы, то ни по чему мы не могли бы объ этомъ догадаться. Итакъ, если земля представляется мертвымъ міромъ даже при нѣсколькихъ верстахъ разстоянія отъ нея, то какъ велико должно быть заблужденіе человѣка, если онъ утверждаетъ, что луна дѣйствительно есть мертвый міръ, потому лишь, что она кажется такою съ разстоянія въ 200 верстъ и даже больше? Но такія увеличенія можно употреблять лишь въ исключительныхъ случаяхъ, во-

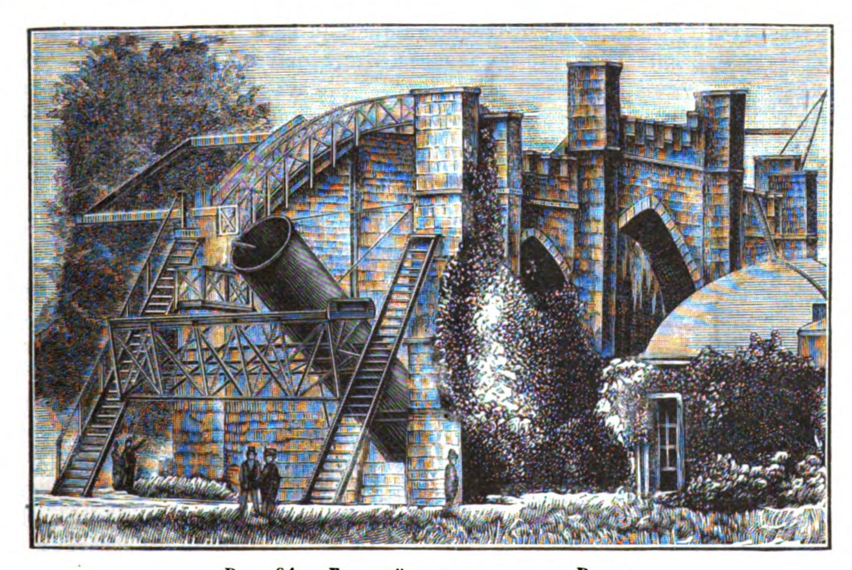


Рис. 81.—Большой телескопъ лорда Росса.

обще же при наблюденіяхъ луны пользуются увеличеніями, не превосходящими тысячи. Какую жизнь можно обнаружить на такомъ разстояніи? Понятно—никакой, потому что лѣса, растенія, города—все это совершенно должно исчезать.

Единственное средство, имѣющееся въ нашемъ распоряженіи для того, чтобы составить себѣ вѣрное представленіе о состояніи луннаго міра, заключается въ тщательномъ наблюденіи и рисованіи тѣхъ или другихъ отдѣльныхъ мѣстностей, а затѣмъ въ сравненіи годъ за годомъ этихъ рисунковъ съ дѣйствительностью, причемъ необходимо принимать въ разсчетъ различіе между употреблявшимися приборами. Извѣстную долю разницы приходится еще отнести на счетъ различія глазъ наблюдателей, а равно и на степень прозрачности воздуха. Точно также нужно принимать во вниманіе разницу въ освѣщеніи въ зависимости отъ высоты солнца, потому что чѣмъ косвеннѣе лучи солнца, тѣмъ виднѣе бываютъ выпуклости мѣстности. Наблюдаемыя разности оказываются просто необычайны, такъ что не видя этого, даже трудно повѣрить. Мнѣ хотѣлось показать читателямъ эту поразительную разницу, и я прилагаю здѣсь хромолитографическое воспроизведеніе двухъ превосход-

ныхъ рисунковъ моего знаменитаго друга Піатци-Смита, директора Эдинбургской обсерваторіи. Оба рисунка представляютъ *одну* и *ту же мѣстность*—море Кризисовъ, озаренное въ одномъ случаѣ отвѣсными, а въ другомъ — косвенными лучами. Какая удивительная противоположность между обоими видами!

Такого рода критическій способъ, который начали употреблять лишь нѣсколько лѣтъ тому назадъ, вовсе не подтверждаетъ гипотезы о мертвенности луннаго міра. Напротивъ онъ показываетъ намъ, что еще и теперь совершаются повидимому геологическія и даже метеорологическія перемѣны на поверхности нашего спутника.

Прежде всего, лунной поверхности, подобно земной, не остается ничего дѣлать, какъ измѣняться. Правда, на нашей собственной планетѣ происходятъ еще сильныя вулканическія изверженія и разрушительныя землетрясенія; у насъ имѣются океанскія волны, грызущія и вылизывающія прибрежныя скалы и береговые утесы, проникающія въ устья рѣкъ, и мало-по-малу, но неустанно измѣняющія очертанія материковъ (что я замѣтилъ собственными глазами на берегахъ Франціи); у насъ существуетъ движеніе почвы, то поднимающейся, то опускающейся надъ уровнемъ моря, какъ это можетъ наблюдать всякій въ Пуццолахъ, въ Италіи, равно какъ въ Швеціи и Голландіи; у насъ есть солнечный жаръ и морозы, вѣтры и дожди, рѣки, растенія, животныя и люди, непрестанно измѣняющіе поверхность земли. Тѣмъ не менѣе и на лунѣ имѣются два дѣятеля, которыхъ достаточно, чтобъ производить еще болѣе быстрыя измѣненія: это—тепло и холодъ. Втеченіе каждаго мѣсяца поверхность нашего спутника испытываетъ такія противоположности температуры, которыхъ вполнѣ достаточно, чтобъ произвести разрушительныя дѣйствія на большихъ пространствахъ и съ теченіемъ времени ниспровергнуть и разсыпать въ прахъ самыя высокія горы. Впродолженіе длинной лунной ночи, подъ вліяніемъ болѣе чѣмъ леденящаго холода, всѣ вещества, изъ которыхъ состоитъ почва, должны болѣе или менѣе сжаться, смотря по своимъ естественнымъ свойствамъ. Потомъ почва должна сильно нагрѣться подъ дѣйствіемъ прямыхъ лучей солнца, не умѣряемыхъ ни однимъ облачкомъ, и достигнуть высокой температуры, не смотря на отсутствіе или разрѣженность атмосферы, какъ это доказываютъ намъ горныя вершины и поднятія на воздушныхъ шарахъ; такимъ образомъ всѣ вещества, которыя двѣ недѣли тому назадъ были доведены до своихъ наименьшихъ размѣровъ, должны теперь сильно расшириться и въ весьма различныхъ пропорціяхъ. Если мы обратимъ вниманіе на тѣ дѣйствія, какія производятъ на землю зима и лѣто, то легко поймемъ подобныя же дѣйствія, но въ сотни разъ болѣе сильныя на лунѣ, обусловливаемыя этимъ послѣдовательнымъ уплотнѣніемъ и расширеніемъ веществъ, менѣе связныхъ или вязкихъ и менѣе вѣскихъ, чѣмъ вещества земныя. И если мы прибавимъ, что такого рода контрасты повторяются не годъ за годомъ, а мѣсяцъ за мѣсяцемъ, и что всѣ обстоятельства, сопровождающія ихъ, должны дѣлать ихъ еще болѣе рѣзкими, то для насъ навѣрное не покажется удивительнымъ, что *топографическія измѣненія происходятъ* на лунной поверхности *еще* и *теперь*, и что далеко не отчаяваясь въ возможности ихъ замѣтить, мы можемъ напротивъ поджидать лишь случая, чтобъ ихъ обнаружить.

Сверхъ того мы не можемъ также утверждать, что помимо измѣненій, обязанныхъ своимъ происхожденіемъ минеральному царству, нѣтъ и такихъ, которыя могли бы зависѣть отъ царства растительнаго или даже животнаго, или наконецъ происходить — кто это знаетъ?—отъ дѣйствій иныхъ какихъ-нибудь созданій, не принадлежащихъ ни къ растеніямъ, ни къ животнымъ.

Но вулканическія дѣйствія повидимому еще проявляются на лунѣ. Одинъ изъ вулкановъ, выше Везувія, несомнѣнно образовался или по крайней мѣрѣ значи-

тельно увеличился втеченіе лѣта 1875 года, что произошло въ мѣстности, очень хорошо извѣстной всѣмъ селенографамъ. Когда луна достигаетъ своей первой четверти, солнце начинаетъ освѣщать поверхность Парового моря, счастливо расположеннаго около самаго центра луннаго диска. Здѣсь между многими превосходными кратерами легко отличить тотъ, который получилъ имя Агриппы. Вокругъ этого цирка почва спускается нѣсколькими откосами или склонами и переходитъ въ равнину. На равнинѣ этой можно различить нѣчто вродѣ рѣки, пересѣченной почти на половинѣ своей длины небольшимъ кратеромъ, по имени Гигинусъ. Эту любопытную мѣстность луннаго міра я наблюдалъ очень часто и сдѣлалъ большое число рисунковъ съ нея; изъ нихъ наиболѣе подробные относятся къ наблюденіямъ 31 іюля 1873 г., 1 августа, 29 октября, 27 ноября того же года и 24 апрѣля 1874 года. Къ сѣверо-западу отъ кратера Гигинусъ никто изъ наблюдавшихъ и рисовавшихъ эту мѣстность никогда не видѣлъ, никогда не описывалъ цирка въ 2 100 саженъ по діаметру, который въ настоящее время видѣнъ всѣмъ и который въ первый разъ усмотрѣнъ былъ 19 мая н. с. 1876 г. однимъ изъ трудолюбивѣйшихъ современныхъ селенографовъ, г. Клейномъ изъ Кёльна. Не видѣть предмета, если смотрѣть даже прямо на то мѣсто, гдѣ онъ могъ быть—развѣ это не доказываетъ, что его дѣйствительно нѣтъ? Но когда наблюдателей много, когда они смотрятъ очень внимательно, а самый предметъ хорошо видѣнъ, то невозможно допустить, чтобъ они его не замѣтили. Это несомнѣнно новый циркъ, и остающееся сомнѣніе можетъ поддерживаться только существованіемъ многочисленныхъ неправильностей въ этой мѣстности, которыя очень трудно нарисовать въ точности.

Въ Англіи существуетъ общество, всѣ члены котораго дали клятву въ своей вѣрности лунѣ и не пропускаютъ ни одного мѣсяца, чтобъ не наблюдать ея поверхности; это—*Селенографическое Общество*. Оно поспѣшило опубликовать, въ издаваемомъ имъ журналѣ, всѣ подробности сообщенія г. Клейна и всѣ наблюденія, подтверждающія его открытіе. Съ своей стороны, какъ я уже сейчасъ сказалъ, хотя нашъ спутникъ и не составляетъ предмета исключительныхъ моихъ наблюденій, я нерѣдко проводилъ цѣлые вечера въ изученіи, при помощи телескопа, любопытной топографіи этого міра и, въ числѣ другихъ, лишь въ 1873 году получилъ до трехъ десятковъ рисунковъ долины Гигинуса, всегда особенно привлекавшей меня. Но я не могу замѣтить ни на одномъ изъ моихъ рисунковъ никакихъ признаковъ новаго кратера, который потомъ я видѣлъ много разъ. Рисунокъ 82 представляетъ эту мѣстность. Замѣченное измѣненіе произошло влѣво и подъ точкой, означенной буквой β на этой небольшой картѣ.

Въ Нектарномъ морѣ мы видимъ небольшой кратеръ, поперечникъ котораго доходитъ болѣе чѣмъ до 2 800 саженъ, отдѣльно возвышающійся среди обширной долины. И вотъ этотъ кратеръ бываетъ то видѣнъ, то не видѣнъ... Съ 1830 по 1837 годъ онъ несомнѣнно былъ невидимъ, потому что двое наблюдателей, совершенно неизвѣстные другъ другу, именно Медлеръ и Лорманъ, тщательно изслѣдовали, описали и срисовали эту лунную мѣстность, и вблизи, рядомъ съ мѣстомъ, занимаемымъ этимъ кратеромъ, видѣли гораздо менѣе важныя и мелкія подробности, чѣмъ онъ самъ, совершенно не подозрѣвая его присутствія. Въ 1842 и 1843 годахъ ту же мѣстность наблюдалъ Шмидтъ, не замѣтивъ этой горы. Онъ увидалъ ее въ первый разъ только въ 1851 г. Ее легко можно различить на фотографіи Рутерфорда, снятой прямо съ луны въ 1865 г. Но въ 1875 г. англійскій селенографъ Нейсонъ вновь изслѣдовалъ, срисовалъ и описалъ до мельчайшихъ подробностей и съ самымъ точнымъ измѣреніемъ ту же самую мѣстность... не замѣтивъ ни малѣйшаго слѣда вышеупомянутаго вулкана. Однако съ тѣхъ поръ его вновь

видѣли нѣсколько разъ. Повидимому самое простое объясненіе такого измѣненія видимости состояло бы въ допущеніи, что вулканъ этотъ время отъ времени испускаетъ дымъ или пары, остающіеся нѣкоторое время висящими надъ нимъ, а потому и скрывающими его отъ насъ, какъ это могъ бы наблюдать аэронавтъ, парящій надъ Везувіемъ во время его изверженій, на высотѣ нѣсколькихъ верстъ надъ нимъ.

Прилежное наблюденіе большого числа другихъ лунныхъ точекъ, особенно двухъ кратеровъ-близнецовъ Мессье, бѣлой горы Линнея, бороздъ, идущихъ по дну большого и мрачнаго цирка Платона, точно также заставляетъ считать вѣроятнымъ, если не достовѣрнымъ, что измѣненія происходятъ на лунѣ и въ настоящее время.

Кто не хочетъ признавать этихъ выводовъ изъ новѣйшихъ наблюденій, тотъ необходимо долженъ допустить, что всѣ эти наблюдатели луны, очень хорошо извѣстные по той старательности, съ которой они производятъ свои наблюденія, по той точности, какой достигаютъ они въ своихъ измѣреніяхъ, видятъ плохо всякій разъ, какъ только мы не понимаемъ наблюдаемыхъ ими явленій. Но это была бы другая гипотеза, защищать которую гораздо труднѣе, чѣмъ нашу гипотезу вполнѣ допустимыхъ измѣненій.

Съ такого разстоянія, на которомъ мы видимъ луну въ телескопъ, можетъ ли быть видимо пламя вулкановъ?—Нѣтъ, если только изверженіе не будетъ необыкновенной силы и если свѣтъ пламени не будетъ въ неизмѣримой степени превышать то, что намъ извѣстно по земнымъ вулканамъ.

Эти облака, туманъ, паръ или дымъ, въ существованіи которыхъ все менѣе и менѣе можно сомнѣваться, заставили даже Шретера думать, что ихъ своеобразное расположеніе, замѣчаемое время отъ времени, повидимому указываетъ на ихъ искусственное происхожденіе, какъ будто это огни нѣкоторыхъ промышленныхъ заведеній, напр. доменныхъ печей заводовъ, устроенныхъ лунными жителями! Атмосфера промышленныхъ городовъ, замѣчалъ онъ, мѣняется, смотря по часамъ дня и по числу зажженныхъ огней. Въ сочиненіи этого наблюдателя можно встрѣтить очень часто догадки «на счетъ дѣятельности селенитовъ». Онъ полагалъ также, что ему приводилось наблюдать измѣненіе цвѣта почвы, могущее происходить отъ перемѣнъ въ растительности или въ обработкѣ земли.

Внимательное и настойчивое наблюденіе луннаго міра, какъ мы теперь видимъ, вовсе не такъ скучно, какъ воображаютъ очень многіе астрономы. Безъ сомнѣнія, этотъ столь близкій къ намъ міръ отличается отъ нашего гораздо больше, чѣмъ міръ планеты Марса, сходство котораго съ земнымъ міромъ такъ очевидно, что на немъ должны жить существа, лишь очень незначительно разнящіяся отъ тѣхъ, которыя составляютъ предметъ нашей естественной исторіи, или даже отъ человѣческихъ существъ нашего міра; но какъ бы ни былъ онъ отличенъ отъ земли, онъ поэтому не менѣе важенъ и не менѣе любопытенъ.

Да и на какомъ основаніи можно было бы предполагать, что въ этомъ маленькомъ мірѣ нѣтъ растительности, болѣе или менѣе похожей на ту, что служитъ красою нашего міра? Темные лѣса, подобные лѣсамъ центральной Африки или южной Америки, отлично могли бы покрывать собою обширныя пространства на лунѣ, а между тѣмъ мы не въ состояніи были бы ихъ разглядѣть. На лунѣ нѣтъ весны и осени, и намъ нечего разсчитывать на перемѣну въ оттѣнкахъ, подобную той, какую мы знаемъ въ нашихъ сѣверныхъ растеніяхъ, отъ свѣжести майской зелени до желтыхъ октябрьскихъ листьевъ, спадающихъ на землю, чтобы составить себѣ узкое понятіе о томъ, что лунная растительность должна представлять тотъ же самый видъ,

или—не существовать вовсе. Тамъ зима слѣдуетъ за лѣтомъ черезъ каждыя двѣ недѣли; тамъ что ни ночь, то и зима, что ни день, то и лѣто. Солнце остается надъ горизонтомъ впродолженіе пятнадцать разъ двадцать четыре часа—такова длина луннаго дня и вмѣстѣ съ тѣмъ лѣта; точно также втеченіе другихъ двухъ недѣль солнце остается подъ горизонтомъ—и это есть длина лунной ночи и зимы. Вотъ



Рис. 82.—Лунная топографія вблизи трещинъ у кратера Гигинуса.

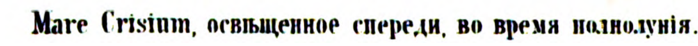
климатическія условія, совершенно отличныя отъ тѣхъ, при которыхъ развивается растительность на землѣ. Въ климатахъ межтропическихъ, гдѣ нѣтъ ни зимы, ни лѣта, деревья не мѣняютъ своего цвѣта. Но и въ нашихъ климатахъ имѣются растенія съ листвою, не опадающею періодически, не мѣняющія своего цвѣта съ временами года, а что касается до самой типической земной зелени, до луговой травы,

то она остается одинаково зеленою какъ лѣтомъ, такъ и зимой. И вотъ теперь возникаетъ цѣлый рядъ вопросовъ, остающихся безъ отвѣта: Существуютъ ли на лунѣ такіе относительно пассивные организмы, какъ наши растенія? Если они существуютъ, то зеленаго-ли они цвѣта? Если они зеленаго цвѣта, то мѣняютъ ли они свой цвѣтъ съ температурой? И если они мѣняютъ свой видъ, то могутъ ли эти измѣненія быть замѣчены отсюда?

Какія разъясненія можетъ доставить намъ относительно всѣхъ этихъ темныхъ пунктовъ телескопическое наблюденіе? Очевидно, что на всей поверхности луны нѣтъ ни одной мѣстности на столько зеленой, какъ зелень луговъ и лѣсовъ земныхъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ есть разница въ оттѣнкѣ, и даже измѣненіе оттѣнка. Равнина, называемая Яснымъ моремъ, представляетъ именно зеленоватый оттѣнокъ, а по срединѣ ея проходитъ неизмѣнная бѣлая полоса. Наблюдатель Клейнъ изъ своихъ наблюденій пришелъ къ заключенію, что этотъ общій оттѣнокъ, бывающій иногда болѣе свѣтлымъ, происходитъ отъ растительнаго ковра, который впрочемъ могъ бы состоять изъ растеній всякихъ размѣровъ, начиная съ мховъ и грибовъ до сосенъ и кедровъ, между тѣмъ какъ неизмѣнная бѣлая полоса могла бы представлять безплодную и пустынную мѣстность. Тѣ изъ астрономовъ, которые всего болѣе занимаются фотографированіемъ луны, держатся также того мнѣнія, что темный цвѣтъ пятенъ, называемыхъ лунными морями, отличающійся столь малою фотогеничностью, что онъ едва лишь въ состояніи отпечатываться на чувствительной пластинкѣ, долженъ происходить отъ поглощенія свѣта именно *растительностью.* Въ самомъ дѣлѣ, всѣ согласны въ томъ, что фотографированіе темныхъ мѣстностей требуетъ большаго времени выставленія пластинки, чѣмъ фотографированіе мѣстъ свѣтлыхъ. Упомянутый зеленоватый оттѣнокъ Яснаго моря слегка измѣняется и иногда оказывается очень рѣзкимъ. Сырое море представляетъ подобный же оттѣнокъ на значительномъ пространствѣ, окруженномъ узкой сѣроватой каймою. Моря Обильное, Облачное и Нектарное не имѣютъ такого вида и остаются почти безцвѣтными, между тѣмъ какъ извѣстныя точки кажутся желтоватыми, какъ напримѣръ кратеръ Лихтенбергъ и Сонное болото. Есть ли это цвѣтъ самыхъ почвъ, или и эти оттѣнки производятся также растеніями?

Достойно замѣчанія то обстоятельство, что есть равнины и долины, измѣняющія свой оттѣнокъ съ повышеніемъ надъ ними солнца. Такъ дно или арена величественнаго и удивительнаго цирка Платона становится *темнѣе по мѣрѣ того, какъ она сильнѣе освѣщается солнцемъ,* что повидимому противорѣчитъ всѣмъ оптическимъ законамъ, какіе мы можемъ себѣ представить. Послѣ полнолунія, т. е. той эпохи, которая представляетъ средину лѣта для этой лунной долготы, поверхность эта кажется въ телескопъ гораздо болѣе темной, чѣмъ всякая другая точка луннаго диска. Съ вѣроятностью 99 противъ 1 можно утверждать, что это явленіе производится не свѣтомъ, а солнечною теплотою, которую очень часто совсѣмъ не принимаютъ въ разсчетъ, когда занимаются вопросомъ объ измѣненіи оттѣнковъ, наблюдаемыхъ на лунѣ, хотя она связана съ солнцемъ столь же тѣсно, какъ и свѣтъ. Въ высшей степени вѣроятно, что это періодическое измѣненіе оттѣнка круглой долины Платона, замѣчаемое ежемѣсячно всякимъ внимательнымъ наблюдателемъ, происходитъ отъ измѣненія растительности, причиняемаго разницей въ температурѣ. Страна на сѣверо-западъ отъ Гигинуса, о которой мы уже говорили, представляетъ подобныя же перемѣны. Точно также на обширной долинѣ, окруженной валомъ, которая окрещена именемъ Альфонса, замѣчаются три пятна, выходящія блѣдными по утру, послѣ лунной ночи, и постепенно темнѣющія по мѣрѣ того какъ поднимается солнце, и потомъ снова становятся блѣдными вечеромъ при закатѣ солнца.

ЛУННАЯ ТОПОГРАФІЯ


Mare Crisium, освѣщенное спереди, во время полнолунія.

Картогр. зав. А. Ильина С.П.Б.

Mare Crisium, освѣщенное косвенно, вскорѣ послѣ новолунія.

Итакъ, далеко не будучи въ правѣ утверждать, что лунный шаръ лишенъ всякой растительной жизни, мы обладаемъ такими свидѣтельствами, доставляемыми наблюденіемъ, которыя трудно или, лучше сказать, невозможно объяснить, если предполагать, что лунная почва исключительно минеральная, и которыя напротивъ объясняются легко при допущеніи растительнаго слоя, каковъ бы онъ впрочемъ ни былъ. Очень жаль, что нѣтъ возможности изслѣдовать отсюда химическій составъ лунныхъ почвъ, какъ мы изслѣдуемъ составъ паровъ, окружающихъ солнце и звѣзды. Однако мы не должны отчаиваться въ достиженіи этого, потому что до изобрѣтенія спектральнаго анализа никто не могъ представить себѣ возможности получить столь удивительные результаты. Во всякомъ случаѣ мы имѣемъ теперь достаточныя основанія полагать, что лунный шаръ нѣкогда подвергался страшнымъ геологическимъ переворотамъ, всѣ слѣды которыхъ остаются видимыми до сихъ поръ на истерзанной почвѣ этого міра, и что эти геологическія явленія не прекратились еще и до сихъ поръ; что лунныя моря были нѣкогда наполнены водой и что вода эта можетъ быть еще не совсѣмъ испарилась и до сихъ поръ; что лунная атмосфера сведена теперь повидимому къ самой крайней наименьшей величинѣ, но не исчезла совершенно, и что жизнь, впродолженіе долгихъ вѣковъ царившая въ этомъ мірѣ, вѣроятно не угасла окончательно еще и теперь.



Рис. 83.—Дно луннаго цирка Платонъ.

Существа и всякіе предметы на лунѣ неизбѣжно должны отличаться отъ существъ и предметовъ земныхъ. Лунный шаръ въ 49 разъ меньше земного и въ 81 разъ легче его. Кубическій аршинъ всякихъ почвенныхъ веществъ на лунѣ вѣситъ почти вдвое меньше, чѣмъ на землѣ, а именно только 6 десятыхъ земного вѣса. Мы видѣли точно также, что тяжесть на поверхности этого міра въ шесть разъ слабѣе напряженія ея на земной поверхности, такъ что фунтъ, перенесенный туда и взвѣшенный на динамометрѣ или на пружинныхъ вѣсахъ, будетъ тамъ вѣсить не

болѣе 16 золотниковъ ($15^3/_4$). Климаты и времена года тамъ существенно отличаются отъ нашихъ. Годъ состоитъ изъ 12 лунныхъ дней и столькихъ же ночей, продолжающихся одинаково по 354 нашихъ часа, причемъ день представляетъ наивысшую температуру сутокъ и лѣто, а ночь наименьшую температуру и зиму, такъ что термометрическая разность достигаетъ, вѣроятно, болѣе чѣмъ до сотни градусовъ, если атмосфера всюду одинаково разрѣжена. Вотъ сколько несходствъ! Ихъ болѣе чѣмъ достаточно для того, чтобы на этомъ шарѣ возникъ жизненный строй совершенно отличный отъ нашего.

Очень могло случиться, что предъ нашими глазами, обращенными на луну, не разъ находились воздѣланныя поля, дороги, селенія и многолюдные города, и если бы наше телескопическое зрѣніе оказалось бы болѣе проницательнымъ, то мы могли бы пожалуй увидѣть большія зданія, даже простыя жилища, а между тѣмъ намъ и въ голову бы не пришло видѣть во всемъ этомъ дѣла рукъ селенитовъ, если только они обладаютъ руками. Всего этого мы не могли бы *признать*. Что необходимо видѣть, такъ это—движеніе, хотя бы, напримѣръ, движеніе стадъ.

Повторяемъ, наши лучшіе телескопы не приближаютъ луну менѣе, чѣмъ на 200 верстъ. На такомъ разстояніи для насъ не только невозможно разсмотрѣть жителей этого міра, но и даже всякія сооруженія этихъ жителей остаются для насъ невидимыми; дороги, каналы, селенія, многолюдные города — все это скрыто отъ насъ дальностью разстоянія. Правда, намъ удается снимать удивительныя фотографіи, и эти изображенія содержатъ въ себѣ, въ скрытомъ состояніи, все, что есть на поверхности луны. *Если тамъ есть жители, то они есть* и на этихъ фотографіяхъ, съ ихъ жилищами, съ ихъ произведеніями, съ ихъ земледѣльческими работами, съ ихъ зданіями и городами! Да, они должны тутъ быть! И трудно бываетъ удержаться отъ душевнаго волненія, когда держишь въ рукахъ одну изъ такихъ фотографій и думаешь, что тутъ есть жители луны, если они, конечно, существуютъ, такъ что при достаточномъ увеличеніи этой фотографіи ихъ можно было бы замѣтить подобно тому, какъ микроскопъ открываетъ намъ странное населеніе въ водяной каплѣ! Къ несчастію, эти фотографіи, какъ онѣ ни удивительны, далеки еще отъ совершенства. Мы ихъ можемъ, конечно, нѣсколько увеличить—разъ въ пять, въ шесть, но въ то же время мы увеличиваемъ и несовершенства изображенія, такъ что вскорѣ все дѣлается смутнымъ и неяснымъ, гораздо менѣе полезнымъ и удобнымъ для изслѣдованія, чѣмъ первоначальный, неувеличенный отпечатокъ. Поэтому намъ приходится ограничиться тщательнымъ изученіемъ мельчайшихъ подробностей, возможно болѣе вѣрнымъ срисовываніемъ ихъ и затѣмъ новымъ наблюденіемъ тѣхъ же мѣстъ изъ года въ годъ; только такимъ образомъ мы можемъ обнаружить какія бы то ни было измѣненія или движенія, могущія тамъ происходить.

Тѣ, кто отрицаетъ возможность всякаго рода жизни на лунѣ, основываясь на различіи, существующемъ между землею и луною, разсуждаютъ не какъ философы, но — пусть простятъ мнѣ такое сравненіе — какъ рыбы!.. Всякая мыслящая рыба естественно убѣждена въ томъ, что вода есть исключительно жизненная стихія, и что внѣ воды нѣтъ ничего живого. Съ другой стороны, житель луны навѣрное потонулъ бы или задохся бы, еслибы спустился въ нашу столь густую и тяжелую атмосферу—вѣдь каждый изъ насъ выдерживаетъ давленіе въ 37 тысячъ фунтовъ, т. е. почти въ тысячу пудовъ. *Утверждать*, что луна свѣтило мертвое, потому только, что она не походитъ на землю, могъ бы только узкій, ограниченный умъ, воображающій, что ему все извѣстно, и смѣющій думать, что наука сказала уже послѣднее свое слово.

Такъ какъ эта лунная жизнь не могла быть построена по тому же плану, какъ

жизнь земная, то все, что мы могли бы сказать вѣрнаго по этому вопросу, столь старому и столь спорному, состоитъ въ томъ, что жители луны, если они существуютъ, должны совершенно отличаться отъ насъ, какъ по своему устройству, такъ и по чувствамъ своимъ, и навѣрное гораздо болѣе отличны отъ насъ по своей сущности, чѣмъ напримѣръ жители Венеры или Марса.

Не будемъ также упускать изъ виду еще и того, что неизвѣстное намъ лунное полушаріе должно быть легче извѣстнаго намъ, и что хотя его топографія повидимому такая же, но мы ничего не можемъ сказать о могущихъ тамъ существовать

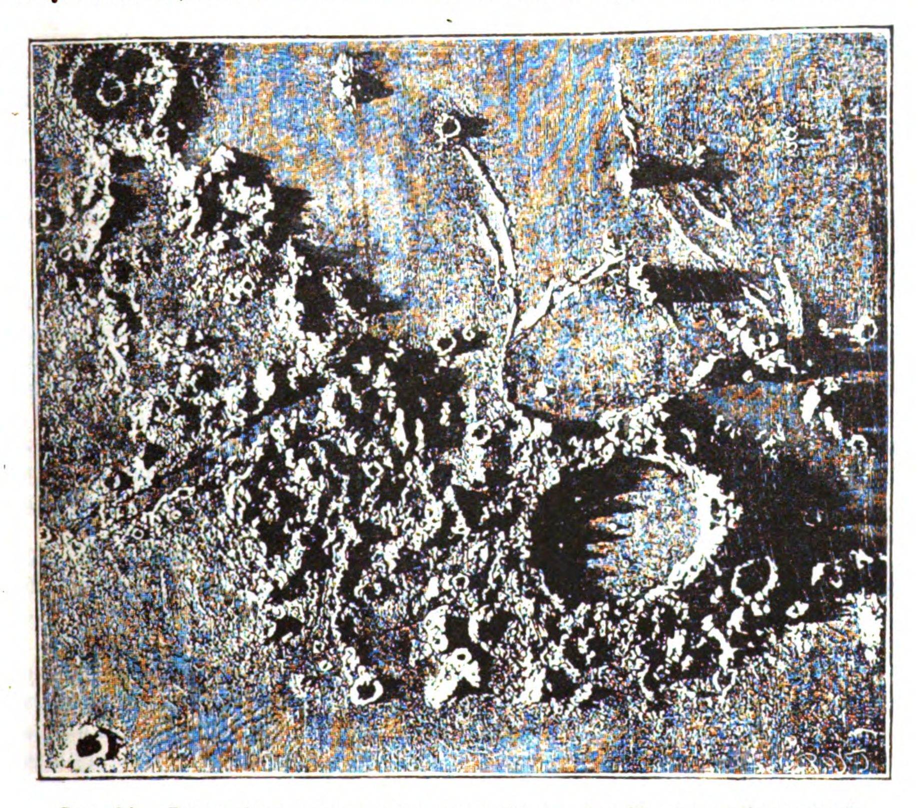


Рис. 84.—Долина Альповъ на лунѣ и циркъ Платона (по Несмиту и Карпентеру).

жидкостяхъ. Безъ сомнѣнія, солнечная теплота заставила бы атмосферныя теченія перейти съ той стороны на эту, и не въ этомъ ли заключается тайна непостоянства явленій, наблюдаемыхъ при покрытіяхъ?

Жизнь на лунѣ должна была начаться раньше, чѣмъ на землѣ, потому что луна, хотя она и порождена землею, относительно старше своей планеты. Геологическія, физическія и химическія измѣненія и перевороты, столь сильно проявлявшіеся на ней, безъ сомнѣнія, были тамъ, какъ и въ нашемъ мірѣ, современными съ первоначальнымъ бытіемъ живыхъ организмовъ. Никакое наблюденіе не доказываетъ намъ, что эта жизнь теперь совершенно исчезла.

Этотъ любопытнѣйшій вопросъ объ обитателяхъ луны въ наше время могъ бы быть рѣшенъ на ряду съ многими другими подобными вопросами посредствомъ

сильнаго телескопа, построеніе котораго вѣроятно стоило бы не болѣе милліона рублей. Изслѣдованія, произведенныя съ этою цѣлью, показали, что въ настоящее время, при современномъ состояніи оптики, можно было бы устроить инструментъ, способный приблизить къ намъ луну до нѣсколькихъ десятковъ верстъ, и даже попытаться вступить въ общеніе съ нашими небесными сосѣдями; такая попытка не была бы ни болѣе смѣлой, ни болѣе необыкновенной, чѣмъ изобрѣтеніе телеграфа и телефона.

Въ самомъ дѣлѣ, какъ великъ тотъ наименьшихъ размѣровъ предметъ, который мы могли бы разглядѣть на лунѣ? Діаметръ этого шара заключаетъ въ себѣ 3475 километровъ и геометрически представляется подъ угломъ въ 31 минуту 24 секунды. Одинъ километръ на лунѣ представляетъ такимъ образомъ уголъ въ 0″.54, а 1 секунда представляетъ протяженіе въ 1850 метровъ или 867 саженъ. Но въ настоящее время, по вычисленіямъ Голла, которому наука обязана открытіемъ спутниковъ Марса, мы можемъ различать уголъ въ 3 сотыхъ секунды, т.-е. протяженіе въ 55 метровъ, или въ 26 саженъ. Можно было бы идти дальше и различать предметы въ 30 метровъ длины или ширины, т.-е. въ 14 саженъ. При восходѣ и закатѣ солнца удлиненная тѣнь обнаруживаетъ высоты до 10 метровъ, т.-е. до 14 аршинъ.

Мы подошли теперь къ цѣли. Ужели намъ суждено еще долго смотрѣть на эту обѣтованную землю, не имѣя возможности рѣшить интереснѣйшихъ проблемъ, представляющихся человѣческой любознательности? Одного толчка, внушеннаго чудеснѣйшею изъ наукъ какому-нибудь просвѣщенному изъ современныхъ крезовъ, было бы достаточно, чтобъ подарить намъ самый дорогой изъ телескоповъ въ мірѣ... Кто знаетъ! Можетъ быть, когда мы занимаемся подобными разговорами, жители луны, обитающіе въ глубинѣ долинъ, на какой-нибудь бархатистой равнинѣ цирка Платона, уже смотрятъ на насъ изъ своихъ жилищъ и уже давно готовы войти въ сношеніе съ нами!

Прежде чѣмъ покинуть этотъ сосѣдній съ нами міръ, постараемся уяснить себѣ явленія, производимыя Землею, какъ она видима съ Луны, и составить понятіе объ астрономическихъ явленіяхъ, какъ они представляются наблюдателю, находящемуся на нашемъ спутникѣ.

Каковы бы ни были существа, обитающія луну (существуютъ ли они въ настоящее время, переживая нисходящій періодъ ихъ жизни, какъ можно предполагать, прожило ли лунное человѣчество уже тысячи вѣковъ и давно заснуло послѣднимъ сномъ), одинаково остается любопытнымъ для насъ перенестись въ эту отдаленную земную колонію и выяснить себѣ видъ вселенной, какъ она представляется съ этой своеобразной обсерваторіи.

Предположимъ, что мы очутились среди одной изъ этихъ дикихъ степей рано утромъ предъ солнечнымъ восходомъ. Мы напрасно стали бы ожидать здѣсь нашей румяной зари, возвѣщающей о приближеніи лучезарнаго свѣтила дня: отсутствіе атмосферы достаточной высоты или крайняя разрѣженность ея навсегда лишили луну этого великолѣпнаго зрѣлища. Тамъ «робкая Аврора не открываетъ солнцу его волшебнаго дворца»; но зато зодіакальный свѣтъ, столь рѣдко замѣчаемый у насъ, постоянно бываетъ виденъ тамъ, и онъ-то и является предтечею царственнаго свѣтила. Но вотъ яркіе лучи солнечнаго свѣта, внезапно пронизавъ окружающій мракъ, зажгли вершины далекихъ горъ, между тѣмъ какъ долины остаются еще погруженными въ ночную тьму. Свѣтъ прибываетъ лишь очень медленно; солнце лѣниво, какъ бы нехотя выступаетъ изъ подъ горизонта. Въ самомъ дѣлѣ на землѣ, въ центральныхъ широтахъ, солнце употребляетъ не болѣе двухъ минутъ съ чет-

вертью, чтобы выкатиться изъ-подъ горизонта, между тѣмъ какъ на лунѣ ему нужно бываетъ на это не менѣе часа. Первые лучи его освѣщаютъ очень слабо, и освѣщеніе увеличивается съ крайнею медленностью. Такое медленное восхожденіе замѣняетъ до нѣкоторой степени нашу зарю, но бываетъ гораздо короче ея, потому что когда черезъ полчаса солнечный дискъ выдвинется на половину, яркость свѣта кажется глазу почти такою же, какъ если бы все солнце уже было надъ горизонтомъ. Эти солнечные восходы на лунѣ далеко не столь великолѣпны, какъ наши. Нѣжное и мягкое освѣщеніе высотъ атмосферы, окрашиваніе облаковъ въ золото и пурпуръ, вѣерообразные пучки свѣтовыхъ лучей, падающіе на землю, а въ особенности этотъ румяный свѣтъ, розовыя волны котораго заливаютъ долины при началѣ дня, всѣ эти явленія неизвѣстны на нашемъ спутникѣ. Но зато величественное дневное свѣтило представляется здѣсь со всѣми своими выступами, со всею своей раскаленною розовой атмосферой. Медленно поднимается здѣсь этотъ животворящій богъ свѣта, величаво выступая изъ глубокихъ безднъ вѣчно чернаго безграничнаго пространства, окруженный яркими звѣздами, которыя здѣсь не закрываются отъ глазъ зрителя голубымъ покрываломъ атмосферы, какъ бываетъ это у насъ на землѣ. Здѣшнее небо не отражается также въ необъятномъ зеркалѣ морей и великихъ озеръ, какъ въ нашемъ мірѣ.

Въ картинахъ природы на лунѣ не существуетъ никакой воздушной перспективы. Самые далекіе предметы столь же отчетливо видны, какъ и самые близкіе, и можно даже почти сказать, что все содержащееся въ этихъ картинахъ представляется въ одной плоскости. Здѣсь нѣтъ такихъ туманныхъ очертаній предметовъ, увеличивающихъ разстоянія, какъ на землѣ, вслѣдствіе постепеннаго уменьшенія яркости свѣта; здѣсь нѣтъ болѣе этихъ чарующихъ расплывчатыхъ сіяній, разливающихся по долинамъ, озаряемымъ солнцемъ; нѣтъ этой небесной лазури, постепенно ослабѣвающей отъ зенита къ горизонту и окутывающей своимъ прозрачнымъ голубымъ покрываломъ отдаленныя горы. Здѣшніе непривѣтливые утесы и кратеры освѣщаются рѣзкимъ, жесткимъ, сухимъ, однороднымъ, вездѣ одинаково яркимъ свѣтомъ; здѣшнее небо остается неосвѣщеннымъ. Все, что не выставлено прямо подъ солнечные лучи, остается въ полномъ мракѣ.

Подобно тому какъ мы видимъ всегда только одну сторону луны, точно такъ же съ одной лишь стороны этого шара можно видѣть и насъ. Обитатели обращеннаго къ намъ луннаго полушарія могутъ наслаждаться созерцаніемъ величественнаго небеснаго свѣтила, котораго нельзя видѣть съ земли. Діаметръ его почти въ четыре раза больше луннаго діаметра, какъ онъ виденъ съ земли, поверхность же въ 14 разъ превышаетъ величину луннаго диска. Это свѣтило — наша земля, представляющая «луну для Луны». Оно обладаетъ замѣчательною особенностью оставаться неподвижнымъ на небѣ, когда всѣ другія свѣтила движутся, часто заходя за его огромный дискъ. Обитатели средины обращеннаго къ намъ полушарія постоянно видятъ нашу планету въ ихъ зенитѣ; по мѣрѣ удаленія отъ центра, высота ея уменьшается, и на самыхъ краяхъ этого полушарія нашъ земной шаръ представляется ввидѣ огромнаго диска, лежащаго на высокихъ горахъ. А по ту сторону ограничивающаго это полушаріе круга насъ не видно бываетъ никогда.

Наша Земля, это громадное свѣтило на лунномъ небѣ, представляетъ селенитамъ такія же фазы, какія мы замѣчаемъ на нашей лунѣ, но только въ обратномъ порядкѣ. Въ моментъ новолунія солнце ярко освѣщаетъ то земное полушаріе, которое обращено къ нашему спутнику, и тогда Земля представляется съ Луны ввидѣ полнаго круга; въ моментъ же полнолунія, наоборотъ, къ Лунѣ бываетъ обращено неосвѣщенное полушаріе Земли, и тогда Земля съ Луны не видна вовсе, т. е. это

былъ бы тамъ моментъ «новой Земли». Когда Луна представляетъ намъ свою первую четверть, Земля видна бываетъ съ Луны въ последней четверти, и т. д.

Независимо отъ фазъ, нашъ земной шаръ представляетъ лунѣ явленія своего вращенія около собственной оси въ 24 часа или, лучше сказать, въ 24 часа 48 минутъ, такъ какъ луна возвращается къ каждому изъ земныхъ меридіановъ только чрезъ такой промежутокъ. Въ этомъ видимомъ вращеніи Земли существуютъ впрочемъ измѣненія, такъ что время вращенія мѣняется отъ 24 ч. 42 м. до 25 ч. 2 м. Но если лунные астрономы умѣютъ вычислять движеніе ихъ собственнаго шара, какъ это дѣлаемъ мы въ отношеніи себя, то они знаютъ, что Луна обращается около Земли и что наша планета вращается около самой себя въ 23 ч. 56 м. Однако мы не увѣрены въ томъ, что обитатели Луны дали землѣ имя Вольва (отъ volvere, вращаться), какъ полагалъ Кеплеръ. На основаніи этого онъ давалъ названіе *субвольвовъ*, т. е. подвольвныхъ, жителямъ обращеннаго къ намъ луннаго полушарія, и *привольвовъ*, т. е. безвольвныхъ — жителямъ противоположнаго полушарія. Тѣмъ не менѣе самое слово *Вольва* придумано весьма удачно, такъ какъ оно очень мѣтко выражаетъ собою то явленіе, которое всего болѣе должно было поразить мысль обитателей нашего спутника.

Земля по всей вѣроятности была предметомъ благоговѣйнаго почитанія со стороны жителей этого небеснаго островка, и тѣ изъ селенитовъ, которымъ Кеплеръ даетъ имя *привольвовъ*, вѣроятно хоть разъ въ жизни приходили, если не за тѣмъ, чтобъ поклониться, то по крайней мѣрѣ, чтобъ взглянуть на величественное свѣтило во время его наибольшаго блеска въ самую большую изъ его фазъ. Для совершенія этого странствія набожнымъ *привольвамъ* приходилось пройти нѣсколько менѣе полуторы тысячи верстъ, чтобъ отъ средины своего полушарія прибыть къ краю противоположнаго полушарія, съ котораго виденъ дискъ нашей планеты, висящій надъ горизонтомъ. Полторы тысячи верстъ! Что же? Это гораздо меньше, чѣмъ приходится проходить нашимъ благочестивымъ мусульманамъ, странствующимъ изъ глубины Азіи или Африки въ Мекку на поклоненіе святой Каабѣ, гдѣ они могутъ увидать только одинъ черный камень, представляющій крайне мало замѣчательнаго... Очень возможно, что тамъ введены даже увеселительные поѣзда для желающихъ взглянуть на насъ!

Если на землѣ при переходѣ съ сѣверной стороны отъ экватора на южную мы замѣчаемъ новыя звѣзды, какъ напримѣръ звѣзды Южнаго Креста, то насколько любопытнѣе должно быть для селенита путешествіе съ полушарія невидимаго для насъ въ то полушаріе, для котораго нашъ земной шаръ постоянно остается надъ горизонтомъ и стоитъ почти неподвижно на одномъ мѣстѣ неба, обращаясь вокругъ себя въ 24 часа!

Съ видимаго намъ луннаго полушарія можно наблюдать любопытныя затменія солнца, причемъ полное закрытіе солнечнаго диска можетъ продолжаться цѣлыхъ два часа. Громадный черный дискъ земли, окруженный ввидѣ сіянія свѣтлымъ кольцомъ, происходящимъ вслѣдствіе преломленія свѣта въ нашей атмосферѣ, проходитъ тогда предъ ослѣпительно яркимъ солнечнымъ дискомъ (рис. 93). Точно также замѣчаются иногда и очень малыя *затменія Земли*, т. е. прохожденіе кружка лунной тѣни по земному диску.

На нашей планетѣ обыкновенно съ важностью говорятъ: «Лишенная всякой жидкости и воздушной оболочки, Луна не испытываетъ ни одного изъ тѣхъ метеорическихъ явленій, какимъ подвергаемся мы; на ней не бываетъ ни дождя, ни града, ни вѣтра, ни грозы. Это — твердое тѣло — пустынное, безжизненное, безмолвное, безъ малѣйшаго признака растительности, такъ что никакое животное

тамъ *очевидно* не могло бы существовать. Однако, если иные хотятъ во что бы то ни стало населить луну жителями, то мы охотно согласимся на это, если только существа эти лишены всякой воспріимчивости, всякой чувствительности, всякой способности къ движенію, если это просто минеральныя тѣла, инертныя вещества, скалы, камни, металлы, которые очевидно и представляютъ собою единственныхъ жителей луны».

Но безъ сомнѣнія и академики на Лунѣ въ свою очередь съ неменьшею увѣренностью и убѣжденностью говорятъ: «Земля состоитъ изъ весьма несходныхъ между собою и странныхъ элементовъ. Одинъ изъ нихъ, составляющій ядро свѣтила и образующій собою постоянныя и неизмѣнныя пятна, повидимому имѣетъ нѣкоторую прочность, но онъ покрытъ другимъ элементомъ весьма страннаго состава, не имѣющимъ какъ будто ни тѣлесности, ни постоянства, ни твердости; онъ не обладаетъ также ни цвѣтомъ, ни плотностью, способенъ принимать всякую форму, двигаться во всякихъ направленіяхъ, подчиняться всевозможнымъ толчкамъ и повиноваться всякаго рода вліяніямъ; онъ способенъ удлиняться и укорачиваться, сгущаться и повидимому исчезать, и причину всѣхъ такихъ странныхъ метаморфозъ невозможно себѣ и вообразить. Это—міръ какой-то неустойчивости во всемъ, это—планета всякихъ переворотовъ, поочередно подвергающаяся всякимъ разрушительнымъ явленіямъ, какія только можно себѣ представить; повидимому она представляетъ собою вещество, находящееся въ броженіи и готовое разложиться на составныя части. Тамъ только и видишь, что грозы, циклоны, вихри и всякаго рода ярость стихій. Иные думаютъ, что на этой планетѣ есть жители; но въ какихъ мѣстахъ ея они могли бы жить? Если на твердыхъ частяхъ, то они были бы задушены, задавлены, затоплены тою или другою стихіею, что тяготѣетъ надъ этими мѣстами со всѣхъ сторонъ. Но говорятъ, что они подобно намъ могли бы наслаждаться чистымъ эфиромъ небесъ чрезъ тѣ разрывы, что образуются время отъ времени въ окутывающемъ ихъ подвижномъ покрывалѣ. Однако, какъ же можно допустить, что они ежеминутно не срываются съ почвы яростными порывами тѣхъ движеній, которыя опустошаютъ ея поверхность? А можетъ быть кто нибудь захочетъ помѣстить ихъ на томъ легкомъ и подвижномъ слоѣ, который столь часто скрываетъ отъ насъ земное ядро? Какимъ же образомъ они могли бы держаться прямо на этомъ слоѣ, не имѣющемъ никакой твердости? Вовсе нѣтъ надобности даже въ такихъ длинныхъ разсужденіяхъ, чтобъ *доказать съ полною очевидностью*, что на этой очень обширной планетѣ нѣтъ все-таки мѣста для живыхъ существъ. Вся земля не стоитъ души одного селенита. Если однако иные хотятъ, во что бы то ни стало, населить ее обитателями, то мы охотно согласимся съ ними, какъ скоро они уподобятъ ихъ чисто воображаемымъ существамъ, повинующимся всѣмъ силамъ, взаимно борющимся на этой воздухообразной планетѣ, и носящимся вмѣстѣ съ ними. Поэтому тамъ могутъ существовать развѣ лишь грубыя животныя. Таковы, по нашему мнѣнію, могутъ быть единственные обитатели, во власти которыхъ находится земля».

Ученые на лунѣ, какъ мы видимъ, очень талантливо и категорично умѣютъ доказывать окружающимъ ихъ невѣждамъ, что земля, не обитаемая теперь, и не могла бы быть обитаемой, и что *она создана единственно лишь для того, чтобы служить часами для луны да освѣщать еще ее по ночамъ*.

Разныя части земной поверхности далеко не кажутся одинаково яркими для глаза луннаго наблюдателя. На обоихъ полюсахъ своего громаднаго ночного свѣтила онъ замѣчаетъ обширныя бѣлыя пятна, періодически измѣняющія свою величину. По мѣрѣ того, какъ одно изъ нихъ увеличивается, другое уменьшается, какъ будто оно пріобрѣтаетъ всегда такую же часть земли, какую теряетъ другое, одно идетъ

впередъ, другое же отступаетъ назадъ, или наоборотъ. Впрочемъ пятно южнаго полюса всегда представляетъ болѣе значительные размѣры, чѣмъ такое же пятно на сѣверномъ полюсѣ. Ученые луннаго міра дѣлаютъ тысячи предположеній насчетъ этихъ бѣлыхъ пятенъ, но угадать ихъ причину никакъ не могутъ.

Земля постоянно и на очень большой своей части бываетъ закутана облаками; однако внимательныя наблюденія должны были дать возможность замѣтить ея вращательное движеніе.

Обратимъ теперь вниманіе вмѣстѣ съ селенитами на нашу планету въ тотъ часъ, когда Америка начинаетъ исчезать на восточномъ краѣ земного диска; тогда предъ глазами луножителей начинаютъ обрисовываться на темной еще части диска высокія вершины Кордильеровъ ввидѣ длинной линіи тѣней и свѣтлыхъ пространствъ, въ которыхъ извѣстныя точки отличаются поразительной бѣлизною. Потомъ втеченіе нѣсколькихъ часовъ развертывается на противоположномъ краѣ громадное темное пятно, спускающееся, постепенно расширяясь, къ южной части диска и наконецъ занимающее собою почти цѣлое полушаріе; это — Тихій Океанъ, усѣянный мѣстами множествомъ маленькихъ островов.

На сѣверѣ, недалеко отъ полярныхъ льдовъ, замѣчается сѣроватое пятно, оканчивающееся на югѣ остроконечіемъ на этомъ черномъ пространствѣ обширнаго Океана; это Камчатка. Сѣрое пятно развертывается все больше и больше, спускаясь почти къ экватору и представляя самыя разнообразныя вырѣзки на своихъ краяхъ. Это—Азія, наиболѣе удаленная къ востоку изъ всѣхъ частей Стараго Свѣта. Цвѣтъ этого пятна далеко не одинаковъ; на сѣверѣ онъ значительно свѣтлѣе и представляетъ собою снѣга, льды или покрытую инеемъ почву Сибири.

Вся середина этого материковаго пятна занята широкой полосою блестящей бѣлизны, которая окаймлена на сѣверѣ и на югѣ высокими горами Алтайскими и Гималайскими. Эта полоса начинается съ обширной пустыни Гоби, занимаетъ почти всю срединную плоскую возвышенность Верхней Азіи и продолжается чрезъ Афганистанъ и Персію до песчаныхъ равнинъ Аравіи. Далѣе прямымъ продолженіемъ ея служатъ пустыни Нубіи и Сахара, идущія поперекъ Африки. Такимъ образомъ эта громадная пустынная полоса пересѣкаетъ весь Старый Свѣтъ, дѣля его на двѣ почти равныя части. Свѣтъ, отражаемый этою песчаной лентою, виденъ на далекомъ разстояніи въ пространствѣ, представляя собою какъ бы *млечный путь* на землѣ.

Подъ этою полосой песковъ находится значительная часть Азіатскаго материка, заключающаяся между горами и океаномъ и отражающая на луну блѣдно-зеленые лучи свѣта; это — благодатныя долины Китая и Индіи, лежащія къ югу отъ горъ Монголіи и Тибета.

Надъ Сахарскою пустыней можно различить маленькое пятно съ разрывами и очень вытянутыми продолженіями въ разныхъ направленіяхъ; оно также темнаго цвѣта, подобно описанному выше большому пятну, окружающему всѣ материки. Это—Средиземное море, служащее южнымъ предѣломъ мѣстности довольно неопредѣленнаго цвѣта, имѣющаго то сѣрый, то зеленый оттѣнокъ. Эта мѣстность, изрѣзанная полуостровами и островами и, вѣроятно, всего менѣе обращающая на себя вниманіе селенитовъ—наша Европа, гражданственность которой является предметомъ зависти для всѣхъ народовъ, такъ какъ она настолько сильна, что можетъ предписывать свои законы всему остальному міру. Что касается до Франціи, то нужны очень хорошіе глаза, чтобъ ее различить. Впрочемъ телескопы, подобные нашимъ по своей силѣ, должны показать очертаніе нашихъ береговъ и границъ: Пиринеи, Альпы, Ламаншъ, Рейнъ, устья Жиронды и Сены, даже открыть существованіе Парижа и другихъ главныхъ городовъ.

Европа служитъ крайнимъ западнымъ предѣломъ Стараго Материка. Повернется земной шаръ еще на нѣсколько градусовъ около своей оси, и всѣ земли исчезнутъ.



Рис. 85.—«Полная Земля», какъ она видна съ Луны.

Предъ глазами селенита опять откроется черное пятно Атлантическаго океана, и первый материкъ, который появится затѣмъ, будетъ Америка, съ которой мы начали свое описаніе. Такимъ образомъ, чтобъ ознакомиться съ географіей всей на-

шей земли, луннымъ астрономамъ стоитъ только послѣдить за вращеніемъ нашей планеты. Этимъ же самымъ воспользовались уже въ свою очередь и мы для изученія планеты Марса.

Лунные астрономы имѣютъ даже важное преимущество предъ нашими земными географами, потому что съ одинаковымъ удобствомъ могутъ изучать всѣ точки нашего земного шара и видѣть тайны совершенно недоступныхъ для насъ мѣстъ на землѣ, каковы напримѣръ близъ-полюсныя страны, которыя можетъ быть навсегда останутся неизвѣстными намъ, или страны Центральной Африки, едва начинающія открываться для насъ. Вѣроятно, иные равнодушные зрители, мечтающіе по вечерамъ при свѣтѣ нашей планеты, окидываютъ иногда небрежнымъ взглядомъ и эти негостепріимныя страны земли, не воображая, какихъ трудовъ и опасностей стоило бы землежителямъ удовольствіе взглянуть на эти мѣста. Можетъ быть также, что при видѣ того, какъ каждый земной меридіанъ погружается въ тѣнь въ концѣ дня, они полагаютъ, что эти моменты отмѣчаютъ собою послѣдовательно время отдыха и сна для всѣхъ жителей земного шара...

Такимъ образомъ нашъ земной шаръ служитъ для луны постоянно *небесными часами*. Вращательное движеніе земли около своей оси замѣняетъ собою стрѣлку, двигающуюся по циферблату этихъ часовъ. Всякая неподвижная, т. е. занимающая то же мѣсто на дискѣ, точка на различныхъ долготахъ представляетъ цифру, означающую часъ.

Сторонники конечныхъ причинъ имѣли бы гораздо большее основаніе полагать, что земля сотворена для луны, чѣмъ поддерживать противоположное мнѣніе. Въ самомъ дѣлѣ, съ точки зрѣнія обитателей земли, луна очень дурно исполняетъ свое назначеніе по части освѣщенія нашихъ ночей и, благодаря еще облакамъ, оставляетъ насъ во тьмѣ не менѣе какъ втеченіе трехъ четвертей каждаго мѣсяца. Напротивъ земля сіяетъ на постоянно ясномъ лунномъ небѣ каждую ночь, причемъ «полноземліе» всегда приходится въ полночь. Смѣйте же послѣ этого доказывать селениту, что мы созданы и призваны къ бытію вовсе не нарочито для его пользъ и нуждъ!?

Длина дня и ночи, отсутствіе временъ года и самыхъ годовъ, измѣреніе времени промежутками въ 29' дней, раздѣляющимися на день и ночь по 14 сутокъ съ половиной, и постоянное присутствіе на небѣ громаднаго свѣтила—Земли являются для лунныхъ жителей существенными особенностями, отличающими ихъ міръ съ космографической точки зрѣнія. Созвѣздія, звѣзды и планеты представляются оттуда такъ же, какъ мы видимъ ихъ съ земли, но всѣ свѣтила свѣтятъ тамъ болѣе ярко, обладаютъ большимъ количествомъ оттѣнковъ, да и видны бываютъ въ большемъ числѣ вслѣдствіе постоянной чистоты луннаго неба. Невидимое намъ полушаріе, не получающее никогда ни одного земного луча, въ особенности было бы исключительно удобною обсерваторіей для астрономическихъ занятій.

Вотъ каковъ этотъ міръ, столь близкій къ намъ и столь однако различный отъ нашего. Но познанія, пріобрѣтенныя нами о немъ, не удовлетворяютъ еще вполнѣ нашей научной любознательности. Когда же наконецъ наука будетъ считать въ своихъ рядахъ настолько преданныхъ ей людей, которые рѣшились бы пожертвовать, въ цѣляхъ одержанія полной побѣды надъ луною, на поощреніе успѣховъ оптики такія же суммы, какія теперь бросаются на литье пушекъ и проч., составляя чистую потерю? Во всякомъ случаѣ самыя чудесныя открытія выпадутъ на долю подвижниковъ астрономіи будущаго.

Можетъ быть въ настоящую минуту послѣднія семейства луннаго человѣчества живо заняты нами и, вооруженныя сильнѣйшими инструментами, безпрепятственно

разсматриваютъ наши города, селенія, засѣянныя поля, произведенія нашей промышленности, наши желѣзныя дороги, наши войска и даже каждаго изъ насъ въ отдѣльности! Можетъ быть они могли наблюдать наши послѣднія битвы и слѣдили съ высоты небесъ за всѣми стратегическими движеніями нашего ничѣмъ не смущающагося безумія! Можетъ быть астрономы этой сосѣдней съ нами «земли» дѣлали намъ знаки, пытались всячески обратить чѣмъ нибудь наше вниманіе и войти съ нами въ сношеніе! Вѣдь несомнѣнно, что тамъ были живыя существа даже раньше, чѣмъ возникла жизнь на землѣ; силы природы не остаются въ бездѣйствіи нигдѣ, и тѣ времена, въ которыя произошли великіе геологическіе перевороты на лунѣ, слѣдствія которыхъ мы видимъ вполнѣ ясно, должны были быть, какъ и на землѣ, временами зарожденія органической жизни. Но существуютъ ли эти созданія до сихъ поръ?

Если бы мы захотѣли, мы могли бы навѣрное рѣшить этотъ вопросъ... да, еслибы только захотѣли! И какое это будетъ великое чудо, какое неожиданное счастье, какой невообразимый восторгъ, если когда нибудь мы съ полною очевидностью замѣтимъ признаки жизни въ этомъ сосѣднемъ мірѣ и начнемъ чертить при помощи электрическаго свѣта разныя геометрическія фигуры, которыя *тамъ* увидятъ и воспроизведутъ въ свою очередь! Это будетъ первое и самое величественное сообщеніе неба съ землею! Найдите во всей исторіи человѣческаго рода другое столь чудесное событіе! Что говорю я? Найдите такія явленія, которыя для этого великаго памятника человѣческому разуму могли бы служить даже простыми гвоздями! Научное и философское значеніе этого колоссальнаго событія было бы такъ громадно, что всѣ остальныя историческія событія оказались бы едва замѣтными букашками, ползающими у ногъ этого гиганта!

Но мы не осмѣливаемся сдѣлать такую попытку, потому что не увѣрены въ успѣхѣ! И это говорятъ благоразумные люди! Образованная Европа не рѣшается издержать милліонъ, чтобъ убѣдиться въ жизни на небѣ, хотя она же съ легкимъ сердцемъ бросаетъ ежегодно по шести милліардовъ на вооруженный міръ, грозящій неминуемо уничтожить огромную часть ея сыновъ. Но повергнуть на землю сотню тысячъ мертвецовъ—это очень любопытно!.. О безуміе изъ безумій!

Какъ бы то ни было, но общее заключеніе, вытекающее изъ всего предыдущаго изслѣдованія луннаго міра, состоитъ въ томъ, что наше понятіе о природѣ должно обнимать собою какъ *пространство*, такъ и *время*. Въ отношеніи пространства мы перемѣщаемся на милліоны, на тысячи милліоновъ верстъ; въ отношеніи времени мы употребляемъ на это вѣка и милліоны вѣковъ. Наше мѣсто въ пространствѣ и моментъ, занимаемый нами во времени, имѣютъ значеніе только относительно насъ, но не представляютъ ничего безусловнаго въ Природѣ; для нея безусловны только безконечность и вѣчность. Всеобщая жизнь есть цѣль мірозданія и конечное назначеніе Вещества и Силы. Но обитаемъ ли данный міръ теперь, былъ ли онъ обитаемъ вчера, или будетъ обитаемъ завтра, для Вѣчности это все равно. Луна представляетъ собою міръ прошедшаго, Земля—настоящаго, а Юпитеръ — будущаго; понятіе о времени для нашего ума столь же неизбѣжно, какъ и понятіе о пространствѣ. Но что въ каждое данное мгновеніе число обитаемыхъ міровъ громадно, это не подлежитъ никакому сомнѣнію. Что значитъ тотъ или другой часъ, переживаемый человѣчествомъ того или иного міра? Небесные часы показываютъ вѣчность; ихъ неумолимая стрѣлка, медленно отмѣчающая своимъ положеніемъ судьбы міровъ, будетъ вращаться всегда. Это мы можемъ говорить *вчера* и *завтра*, а Природа знаетъ одно только *сегодня*; для нея все—*настоящее*.



Прежде чѣмъ взоръ человѣческій въ первый разъ направился къ солнцу и упалъ на окружающую природу, вселенная уже существовала, какъ она существуетъ теперь. И тогда уже были обитаемыя земли, и тогда уже горѣли иныя солнца въ пространствѣ, около которыхъ кружились хороводы небесныхъ тѣлъ, управляемыхъ первичными силами природы. Въ самомъ дѣлѣ есть звѣзды, столь удаленныя отъ насъ, что свѣтъ ихъ достигаетъ до земли не раньше, какъ чрезъ милліоны годовъ. Свѣтовые лучи, получаемые нами отъ нихъ теперь, вышли изъ нѣдръ ихъ не только до возникновенія человѣчества на землѣ, но и задолго до созданія самой земли. Когда на землѣ закроется на вѣки послѣднее человѣческое око, когда нашъ земной шаръ, служившій столь долгое время мѣстомъ для жизни съ ея страстями, трудами, радостями и печалями, съ ея любовью и ненавистью, съ ея религіозными и государственными предразсудками, со всею ея суетою, когда этотъ земной шаръ будетъ погребенъ во мракѣ безконечной ночи, которую уже не разсѣютъ болѣе лучи погасшаго солнца, — тогда, какъ и теперь, вселенная будетъ столь же наполнена мірами, и звѣзды попрежнему будутъ блистать на небѣ. Новыя солнца загорятся въ безднахъ пространства; новые міры будутъ призваны къ бытію и станутъ кружиться около нихъ; надъ ними займется заря жизни; на нихъ засвѣтится улыбка дѣтей; волшебница-весна попрежнему будетъ усыпать свой путь цвѣтами и увлекать золотыми мечтами довѣрчивую юность; утро вновь будетъ смѣняться вечеромъ, и все въ мірѣ будетъ идти такъ же, какъ и теперь, потому что *бытіе проявляется и твореніе совершается въ безконечности пространства и въ безконечности времени.*

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Приливы и отливы въ моряхъ.

Воды океановъ ежедневно поднимаются и опускаются, производя съ совершенною правильностью явленіе *прилива* и *отлива*. Это движеніе крайне занимало древнихъ мыслителей, но они потеряли всякую надежду объяснить его и назвали этотъ вопросъ могилой человѣческаго любопытства. Тѣмъ не менѣе при внимательномъ его изслѣдованіи оказывалось, что явленіе это имѣетъ столь явную связь съ движеніемъ Луны, что уже и многіе астрономы древняго времени очень опредѣленно указывали на это соотношеніе. Такъ Клеомедъ, греческій писатель Августова вѣка, въ своей Космографіи прямо говоритъ, что «приливы производитъ луна». То же самое утверждали Плиній и Плутархъ. Не доставало только положительныхъ доказательствъ. Однако большинство философовъ отрицало такую связь. Въ новѣйшія времена даже Галилей не вѣрилъ въ это, хотя прозорливецъ Кеплеръ и въ этомъ случаѣ угадалъ истину. Лишь Ньютонъ началъ математическое доказательство справедливости этого; окончено же оно было Лапласомъ, строго доказавшимъ, что приливы производятся притяженіемъ какъ луны, такъ и солнца.

Часть земной поверхности занимаютъ воды Океановъ, которыя, благодаря своей подвижности, легко могутъ перемѣщаться по этой поверхности вслѣдствіе притяженія Луны. Но различныя части Океановъ или вообще водъ, распредѣленныхъ по земному шару и слѣдовательно расположенныхъ на неравныхъ разстояніяхъ отъ луны, и притягиваются ею неодинаково. Тѣ морскія воды, что находятся прямо подъ нею, притягиваются сильнѣе, чѣмъ твердая часть земли, разсматриваемая во



всей своей совокупности; на противоположной же сторонѣ воды, напротивъ, притягиваются сравнительно слабѣе, потому что ихъ разстояніе больше. Отъ этого происходитъ, что воды, расположенныя на той сторонѣ, гдѣ и луна, поднимаются вслѣдствіе этого избытка притяженія, между тѣмъ какъ на противоположной сторонѣ земли воды стремятся остаться позади земли, притягиваемой сильнѣе, чѣмъ онѣ. Вслѣдствіе этого въ первомъ мѣстѣ воды соберутся и образуютъ выступъ, котораго не было бы при отсутствіи луны; точно также и въ противоположномъ мѣстѣ долженъ образоваться почти такой же выступъ (рис. 86). Прибавьте теперь къ этому то, что земля, вращаясь около самой себя въ 24 часа, послѣдовательно приводитъ къ совпаденію съ луной различные свои меридіаны. Благодаря этому тѣ противоположные жидкіе выступы, о которыхъ сказано выше, вмѣсто того чтобъ занимать одинаковое положеніе относительно луны, непрерывно мѣняютъ свое мѣсто на земной поверхности. Теперь будетъ для васъ ясно, что во всякой данной точкѣ этой поверхности напримѣръ, въ какомъ нибудь морскомъ портѣ, два раза въ сутки должна быть высокая вода, а слѣдовательно два же раза и низкая вода. Періодъ этотъ нѣсколько больше сутокъ и равняется промежутку времени, въ который земля совершаетъ полный кругъ относительно луны, именно 24 часамъ 48 минутамъ.

Подобнаго же рода дѣйствіе на океанскія воды производитъ и Солнце; но дѣйствіе громадной массы этого свѣтила значительно умѣряется большимъ разстояніемъ, на которомъ это свѣтило находится отъ Земли, такъ что окончательно высота приливовъ, вызываемыхъ дѣйствіемъ Солнца, много меньше сравнительно съ тѣми, о которыхъ мы сейчасъ говорили, т. е. съ производимыми Луною. Такимъ образомъ явленіе это въ общихъ чертахъ зависитъ отъ положенія Луны относительно Земли, а дѣйствіе Солнца лишь видоизмѣняетъ его, то ускоряя, то замедляя моментъ наибольшей высоты воды и равнымъ образомъ то увеличивая, то уменьшая силу этого явленія, смотря по тому, какое положеніе на небѣ занимаетъ дневное свѣтило относительно Луны.

Если принять во вниманіе эти два обстоятельства, т. е. зависимость отъ массы и отъ разстоянія, то оказывается, что дѣйствіе Солнца должно относиться къ дѣйствію Луны, какъ 1 къ 2,05, иначе сказать, въ общемъ явленіи прилива на долю Луны приходится двѣ трети, а на долю Солнца лишь одна треть. Луна поднимаетъ по-

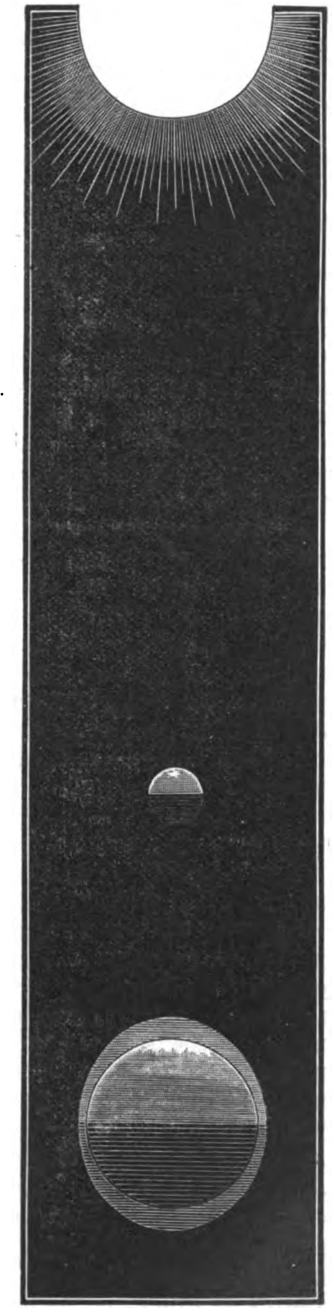


Рис. 86.—Объясненіе приливовъ.

верхность Океана подъ экваторомъ почти на 20 дюймовъ или на $11^1/_4$ вершковъ, а если присоединить къ этому дѣйствіе Солнца, то высота поднятія достигаетъ 29 дюймовъ или почти 17 вершковъ. По мѣрѣ удаленія отъ экватора къ полюсамъ высота прилива или размахи колебаній постепенно уменьшаются, такъ что у полюсовъ не бываетъ никакого прилива, хотя бы море здѣсь и не было покрыто льдомъ.

Очевидно, что самые высокіе приливы должны случаться во время новолуній и полнолуній, потому что тогда Луна и Солнце дѣйствуютъ въ одномъ и томъ же направленіи, между тѣмъ какъ во время квадратуръ направленія этихъ двухъ силъ составляютъ одно съ другимъ прямой уголъ.

Промежутокъ времени, протекающій между двумя послѣдовательными высокими водами, равняется среднимъ числомъ 12 ч. 24 м.; но моментъ наивысшей воды въ данномъ мѣстѣ не совпадаетъ съ моментомъ прохожденія Луны чрезъ меридіанъ этого мѣста и случается нѣсколько позже такого прохожденія. Колебаніе поверхности Океана вообще вполнѣ зависитъ отъ суточнаго движенія Луны около Земли, но каждая фаза этого колебательнаго движенія случается позднѣе того момента, въ который она должна бы произойти на основаніи только-что приведенныхъ теоретическихъ соображеній, и притомъ замедленіе это очень неодинаково для различныхъ портовъ. На французскихъ берегахъ наибольшіе приливы случаются черезъ полтора сутокъ послѣ новолуній и полнолуній.

Точно также и высота, на которую послѣдовательно поднимается или опускается поверхность моря, вообще гораздо больше той, которую мы привели выше, при предположеніи, что эта поверхность въ каждый моментъ представляетъ фигуру равновѣсія, соотвѣтствующую величинѣ и направленію притягательныхъ дѣйствій Солнца и Луны. Мы видѣли, что наибольшая разность уровней, какая могла бы существовать при этой гипотезѣ между высокой и низкой водой, вслѣдъ за первой, равнялась бы лишь 17 вершкамъ даже на экваторѣ — при среднихъ разстояніяхъ Луны и Солнца, а между тѣмъ существуютъ мѣста, гдѣ та же самая разность уровней по отвѣсному направленію превышаетъ 6 саженъ. На очень отлогихъ берегахъ разница между высокой и низкой водой по горизонтальному направленію достигаетъ нѣсколькихъ верстъ; вы ложитесь спать, когда море у вашихъ ногъ, и засыпаете подъ шумъ волнъ, а на утро, когда вы встаете,—моря какъ не бывало, и вы можете гулять по берегу сколько угодно, а чтобъ увидѣть море, вамъ придется совершить цѣлое путешествіе.

А между тѣмъ на самомъ дѣлѣ величина этой силы въ сравненіи съ громадной массой океанскихъ водъ повидимому почти безконечно мала. Въ самомъ дѣлѣ вѣсъ одной метрической тонны воды, т. е. 61 пуда, уменьшается менѣе чѣмъ на 3 сотыхъ золотника, когда Луна находится въ зенитѣ или надирѣ даннаго мѣста, и увеличивается меньше чѣмъ на $1^1/_2$ сотыхъ золотника, когда она на горизонтѣ, наконецъ, нисколько не мѣняется, когда луна находится въ 35° надъ горизонтомъ или подъ нимъ. Итакъ притяженіе нашего спутника измѣняетъ вѣсъ тонны не болѣе какъ на 4 или много на 5 сотыхъ долей золотника. Человѣкъ вѣсомъ въ 170 фунтовъ вѣситъ лишь на 3 тысячныхъ части золотника меньше, когда ночное свѣтило проходитъ надъ его головою, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда оно на горизонтѣ. Разница эта почти равняется вѣсу одного ржаного зернышка. А между тѣмъ строеніе материковъ и очертаніе береговъ медленно, но непреодолимо видоизмѣняется съ теченіемъ вѣковъ подъ ударами этого тысячелобоваго тарана, безжалостно бьющаго дважды въ день въ берега и прибрежныя скалы!

Воды морей, содержащіяся въ пространствѣ, ограниченномъ съ той и другой стороны материками, колеблются изъ стороны въ сторону на этомъ пространствѣ,

представляющемъ какъ бы нѣчто вродѣ сосуда, глубина котораго очень мала сравнительно съ его поверхностью. Это колебаніе ихъ поддерживается притягательными дѣйствіями Луны и Солнца, величина которыхъ и направленіе мѣняются съ каждымъ мгновеніемъ. Когда поверхность моря, вслѣдствіе этихъ дѣйствій, должна бываетъ подняться на одной сторонѣ заключающаго ее бассейна, воды несутся въ эту сторону, и скорость, съ которою совершается такое поступательное движеніе,



Рис. 87. — Послѣдовательное распространеніе прилива для разныхъ портовъ Франціи.

производитъ то, что воды не останавливаются, когда поверхность ихъ придетъ къ равновѣсію, а продолжаютъ двигаться до тѣхъ поръ, пока скорость эта совершенно не будетъ уничтожена дѣйствіемъ тяжести и треніемъ о дно. Поэтому колебательное движеніе въ вертикальномъ направленіи принимаетъ на морскихъ берегахъ значительно большіе размѣры, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда въ каждый моментъ море находилось бы въ равновѣсіи подъ дѣйствіемъ приложенныхъ къ нему силъ. Вслѣдствіе этого становится понятнымъ не только то, что море поднимается и опускается гораздо больше, чѣмъ это повидимому должно бы было происходить отъ

дѣйствія Луны и Солнца, но также и то, почему во времена сизигій, т. е. новолуній или полнолуній часъ высокой воды не совпадаетъ съ прохожденіемъ луны чрезъ меридіанъ. Въ это мгновеніе дѣйствія Солнца и Луны находятся въ надлежащихъ условіяхъ для поддержанія водъ на наибольшей высотѣ; но поднявшись подъ вліяніемъ этихъ дѣйствій при прохожденіи Луны чрезъ меридіанъ, воды продолжаютъ повышаться еще нѣкоторое время и послѣ этого прохожденія въ силу пріобрѣтенной ими скорости.

Извѣстная форма береговъ, когда, напримѣръ, заливы расположены подъ прямымъ угломъ другъ къ другу, производитъ водовороты въ прибывающей водѣ и заставляетъ ее подниматься на значительную высоту. Напримѣръ, приливы Атлантическаго океана даютъ начало второстепеннымъ или производнымъ, но очень значительнымъ приливамъ Ламанша, свободно сообщающагося съ океаномъ. Когда приливъ достигнетъ наибольшей своей высоты на крайнемъ западѣ Франціи, въ окрестностяхъ Бреста, — приливная волна начинаетъ тогда мало-по-малу входить въ Ламаншъ. Такъ какъ это небольшое море съуживается очень быстро, то теченіе должно постоянно бороться съ препятствіями, замедляющими его ходъ, вслѣдствіе чего происходятъ очень высокіе приливы на берегахъ Канкальскаго залива и въ особенности въ Гранвилѣ. Отсюда приливная волна подвигается далѣе, такъ что постепенно наступаетъ часъ высокой воды въ Шербургѣ, Гаврѣ, Діеппѣ, Калэ и проч. Движеніе приливной волны ясно видно изъ слѣдующей таблицы, дающей для разныхъ портовъ на французскомъ берегу замедленіе или опаздываніе момента высокой воды сравнительно съ прохожденіемъ луны чрезъ меридіанъ каждаго изъ этихъ мѣстъ въ эпоху новолуній и полнолуній. Это запаздываніе носитъ обыкновенно названіе *прикладного часа*, такъ какъ этотъ промежутокъ времени нужно *прикладывать* къ моментамъ новолуній или полнолуній, чтобъ получить время самой высокой воды въ портѣ. Та же таблица содержитъ еще указанія средней высоты приливовъ въ тѣ же эпохи, т. е. разность между самой высокой и самой низкой водой. Половину этой разности, т. е. возвышеніе воды надъ среднимъ уровнемъ, называютъ *единицей высоты*. Высота прилива можетъ измѣниться въ ту или другую сторону подъ вліяніемъ дующаго въ данное время вѣтра.

НАЗВАНІЕ ПОРТОВЪ.	Прикладной часъ.	Средняя высота приливовъ въ новолунія и полнолунія.
Байона (устья Адура)	4 ч. 5 м.	2,80 метр. или 3,94 арш.
Ройанъ (устье Жиронды)	4 » 1 »	4,70 » 6,60 »
Бордо	7 » 45 »	4,50 » 6,32 »
Сенъ-Назэръ (устье Луары)	3 » 45 »	5,36 » 7,53 »
Лоріентъ	3 » 32 »	4,48 » 6,29 »
Брестъ	3 » 46 »	6,42 » 9,03 »
Сенъ-Мало	6 » 10 »	11,36 » 15,96 »
Гранвиль	6 » 40 »	12,30 » 17,29 »
Шербургъ	7 » 58 »	5,64 » 7,93 »
Гавръ (устье Сены)	9 » 8 »	7,14 » 10,04 »
Діеппъ	11 » 8 »	8,80 » 12,38 »
Булонь	11 » 26 »	7,92 » 11,14 »
Калэ	11 » 49 »	6,24 » 8,78 »
Дюнкеркъ	12 » 13 »	5,36 » 7,53 »

Слѣдить за этимъ послѣдовательнымъ ходомъ прилива очень любопытно, причемъ можно руководиться предыдущимъ рисункомъ, представляющимъ общую кар-



тину явленій для береговъ Франціи. Вслѣдствіе запаздыванія приливной волны, *прикладной часъ*, т. е. время, протекающее между моментомъ прохожденія луны чрезъ меридіанъ и моментомъ наступленія высокой воды, замѣчательнымъ образомъ измѣняется для различныхъ портовъ. Такъ, когда въ Гибралтарѣ высокая вода бываетъ почти какъ разъ въ моментъ прохожденія луны чрезъ меридіанъ, для Кадикса запаздываніе достигаетъ 1 ч. 15 мин., и до 3 часовъ на испанскомъ берегу. Затѣмъ приливъ подвигается, какъ показано на этой маленькой картѣ. Общій видъ начерченныхъ на ней кривыхъ поразительнымъ образомъ доказываетъ, что скорость движенія уменьшается съ глубиною водъ.

Въ устьяхъ большихъ рѣкъ, и особенно Сены, морской приливъ производитъ любопытнѣйшее и весьма живописное явленіе, вполнѣ заслуженно вызывающее удивленіе со стороны путешественниковъ. Приливная волна стремительно двигается противъ теченія рѣки, ниспадая по другую сторону въ видѣ водопада и яростно свертывая спокойныя воды рѣки въ круглые валы, достигающіе иногда нѣсколькихъ аршинъ высоты. Эти громадные валы наносятъ большой вредъ всѣмъ береговымъ сооруженіямъ и затопляютъ всѣ суда, стоящія на якоряхъ или у пристаней. Это своеобразное скопленіе водъ происходитъ въ тѣхъ частяхъ рѣки, гдѣ дно постепенно возвышается. Въ такомъ случаѣ переднія волны, распространяясь въ водѣ менѣе глубокой, опережаются слѣдующими за ними волнами, которыя наконецъ и падаютъ впереди первыхъ, такъ какъ по общему закону механики движеніе волнъ совершается тѣмъ быстрѣе, чѣмъ глубже вода. Это замѣчательное явленіе рѣчного прилива, неизвѣстное въ Европейской Россіи и лишь самымъ отдаленнымъ образомъ напоминаемое нашими *паводками*, во Франціи носитъ названіе приливнаго *вала* или *маскарэ*.

Этимъ зрѣлищемъ можно любоваться преимущественно въ Кодебекѣ (Caudebec), причемъ слѣдуетъ выбирать для экскурсій туда дни большихъ приливовъ въ мартѣ, сентябрѣ и октябрѣ. Въ Кодебекѣ всего лучше виденъ водяной валъ, а въ Эзье (Aizier)—ярость морскихъ волнъ.

Въ указанный день и часъ этотъ портъ, осѣненный вѣковыми деревьями, наполняется толпами любопытныхъ, снующихъ по его величественнымъ аллеямъ. Это—мѣстные жители, не могущіе никогда насытиться великолѣпнымъ зрѣлищемъ преобразившейся родной рѣки; затѣмъ это — иностранцы, часто прибывшіе издалека съ цѣлью полюбоваться явленіемъ или изучить его.

Задолго до прохожденія вала нетерпѣливые зрители уже ищутъ его глазами на горизонтѣ, и самые неопытные изъ нихъ давно увѣряютъ, что уже онъ показался изъ-за изгиба, который дѣлаетъ въ этомъ мѣстѣ Сена. Глухой шумъ возвѣщаетъ его приближеніе, когда онъ находится еще за нѣсколько верстъ. Тотчасъ же всѣ суда торопливо отчаливаютъ отъ пристаней и снимаются съ якорей, выходя на просторъ рѣки и отдаваясь теченію, влекущему ихъ вверхъ и появляющемуся прежде, чѣмъ покажется самый валъ. Вся эта вереница судовъ ищетъ глубокихъ мѣстъ, которыя, какъ показываетъ ежедневный опытъ судовщиковъ, оказываются всего безопаснѣе. Но эти мѣста мѣняютъ свое положеніе, вслѣдствіе передвиженія песковъ по руслу рѣки. Горе неблагоразумному судну, которое по лѣности или безпечности замедлитъ это сдѣлать! Склоны валовъ, низвергающихся ввидѣ водопадовъ, живо охватятъ его своими бѣшеными водоворотами, и тогда уже не помогутъ ни отвага, ни опытность. Очень частыя крушенія судовъ доказываютъ справедливость этого, какъ нельзя лучше.

Широкая водяная волна быстро бѣжитъ впередъ, поднимая одинъ за другимъ корабли и пароходы, которые то взлетаютъ на гребень валовъ, то скрываются въ

ихъ складкахъ. При солнечномъ сіяніи, среди окружающей зелени, едва волнуемой чуть замѣтнымъ вѣтеркомъ, предъ глазами зрителя проходятъ всѣ явленія морской бури, всѣ ужасы разъяреннаго моря. Скоро начавшееся зрѣлище измѣняется, становясь еще болѣе величественнымъ и своеобразнымъ. Громадная волна, идущая впереди прилива, вздувается, поднимается, выпрямляется, и вдругъ происходитъ взрывъ, причемъ гребень ея съ трескомъ разлетается въ дребезги. Между тѣмъ образуется одинъ громадный валъ, простирающійся съ одного берега до другого; это—движущійся водопадъ, бѣгущій вверхъ по рѣкѣ съ быстротою скачущей лошади! Волна бѣжитъ вдоль береговъ подобно стѣнѣ изъ бѣлой пѣны, опрокидывая всѣ препятствія, наскакивая на всѣ выдающіяся части береговъ, вздымаясь вверхъ подобно гигантскому султану и съ ревомъ низвергаясь на заливаемый ею берегъ. Почва дрожитъ подъ ногами зрителей, смотрящихъ, точно очарованные, на эту кипящую и бѣшено несущуюся массу воды, которая промелькнетъ предъ ихъ глазами скорѣе, чѣмъ они успѣютъ объ этомъ сказать другъ другу.

Но тотчасъ же какъ пройдетъ волна, вся эта суматоха прекращается, и рѣка снова принимаетъ свой прежній спокойный видъ. Только теченіе ея теперь измѣнило свое направленіе: вода въ ней быстро течетъ отъ устья къ истоку, по направленію къ Руану.

Вступленіе приливныхъ водъ въ Сену вслѣдствіе незначительности наклона ея русла служитъ первою и главнѣйшею причиною этого движенія. Разность въ уровнѣ между Руаномъ и Гавромъ, удаленными другъ отъ друга на 120 километровъ, слѣдуя теченію рѣки, только 5,74 метровъ (на 112 верстъ—8 аршинъ); поэтому всякій разъ какъ приливъ въ Ламаншѣ достигаетъ высоты, превышающей эту, скопившіяся въ немъ воды, стремясь къ равновѣсію, вступаютъ въ бухту и движутся по руслу рѣки. Къ разницѣ въ уровнѣ въ настоящемъ случаѣ присоединяется еще и разница въ плотности, такъ какъ вода океана плотнѣе рѣчной.

Таково научное объясненіе этого великолѣпнаго явленія. Безъ сомнѣнія, оно менѣе привлекательно, чѣмъ поэтическое объясненіе его, данное Бернарденомъ де-Сенъ-Пьеромъ:

«Сена, нимфа Цереры и дочь Вакха, пробѣгала однажды по морскому берегу и была замѣчена старымъ владыкою водъ Нептуномъ; очарованный ея красотою, онъ погнался за нею. Онъ уже догонялъ ее, когда Вакхъ и Церера, которыхъ призывала нимфа, не могли ее спасти иначе, какъ превративъ ее въ голубую рѣку, которая съ тѣхъ поръ и носитъ ея имя, разнося всюду по своимъ берегамъ довольство и изобиліе. Однако Нептунъ до сихъ поръ преслѣдуетъ ее своею любовью, и до сихъ поръ же она продолжаетъ питать отвращеніе къ нему. Два раза въ день онъ гоняется за нею съ ужаснымъ шумомъ и крикомъ, но Сена всегда успѣваетъ убѣжать отъ него въ луга, поднимаясь къ своему истоку противъ теченія».

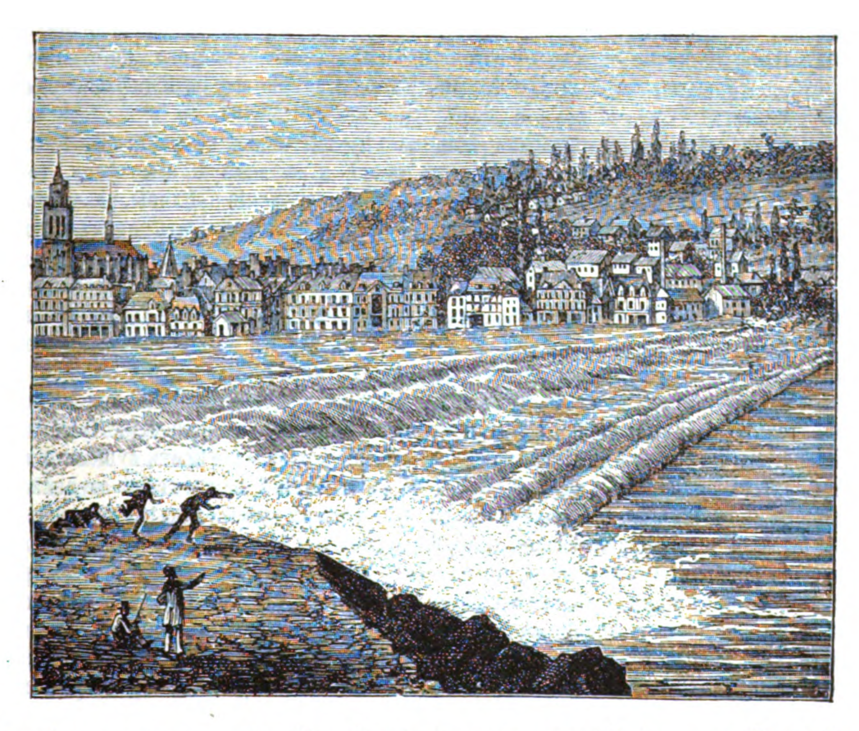
Однажды, когда я, наглядѣвшись на это прекрасное явленіе, возвращался пѣшкомъ, проходя по великолѣпной рощѣ по дорогѣ къ Иветону, я догналъ одного крестьянина, съ которымъ не замедлилъ вступить въ разговоръ. Когда я спросилъ его, что онъ думаетъ самъ и что говорятъ старики объ этомъ явленіи, наблюдаемомъ ими уже столько лѣтъ, то онъ отвѣчалъ: «Я не знаю, какъ объясняютъ это ученые, но что до насъ, то намъ кажется, что тутъ все дѣло заключается во всякому извѣстномъ отвращеніи соленой воды къ прѣсной. Вы видите, что онѣ совершенно разнаго характера, и въ этомъ заключается естественное предрасположеніе, котораго мы не знаемъ. Но что несомнѣнно, такъ это то, что прѣсная вода, вступая въ море, здоритъ съ соленой водой и крайне неохотно смѣшивается съ нею. Разницу въ цвѣтѣ воды легко прослѣдить до Трувиля. Отлично! Но и соленая вода въ концѣ

концовъ всегда разсердится. Она копитъ свой гнѣвъ и всякій вечеръ, особенно во время равноденствій, когда она уже безъ того сердита, она рѣшаетъ выгнать вонъ рѣчную воду и водворить ее въ своемъ мѣстожительствѣ, что и дѣлаетъ довольно успѣшно. Увѣряю васъ, что эта причина гораздо проще, чѣмъ притяженіе луны!»

Замѣтимъ, что приливъ производитъ подобныя же дѣйствія и въ другихъ рѣкахъ, если ихъ расположеніе благопріятствуетъ этому.

Въ удивительной бухтѣ св. Михаила (Монъ-Сенъ-Мишель) большіе приливы представляютъ любителю природы одно изъ прекраснѣйшихъ зрѣлищъ, какія только можно видѣть.

Распространяясь съ востока на западъ, обратно съ направленіемъ вращатель-



Движеніе прилива ⟶. Рис. 88.—Явленіе рѣчного прилива на Сенѣ. ⟵ Теченіе Сены.

наго движенія земли, приливы своимъ треніемъ о твердыя части земли дѣйствуютъ на это движеніе подобно уздѣ, постепенно замедляя его, отъ чего мало-по-малу должна увеличиваться и продолжительность сутокъ. Вліяніе той же причины на луну должно выражаться постепеннымъ отдаленіемъ ея отъ насъ и увеличеніемъ продолжительности луннаго мѣсяца. Измѣненія эти крайне медленны, но въ міровомъ развитіи вѣка—то же, что для насъ часы и дни. Одинъ трудолюбивый математикъ, Джоржъ Дарвинъ, сынъ извѣстнаго натуралиста, изъ своихъ вычисленій пришелъ къ выводу, что было время, когда вращеніе земли совершалось только въ три часа, что тогда и обращеніе луны происходило тоже въ 3 часа, и что, наконецъ, въ это именно время и получила свое бытіе Луна, отдѣлившись отъ земного экватора. Понятно, что вся земля была тогда еще жидкою, и отдѣленіе Луны было слѣд-

ствіемъ одного изъ громадныхъ приливовъ, произведенныхъ Солнцемъ около 54 милліоновъ лѣтъ тому назадъ. Подобныя же вычисленія должны бы были показать, что будетъ время, когда земныя сутки сдѣлаются въ 70 разъ длиннѣе настоящихъ, такъ что въ году будетъ считаться всего только 5 сутокъ съ четвертью, и когда равнымъ же образомъ замедлится и обращеніе Луны; но нужно не менѣе 150 милліоновъ лѣтъ для достиженія подобнаго состоянія, при которомъ луна и земля представляли бы другъ другу постоянно одну и ту же сторону.

Если Луна, притягательная сила которой въ 81 разъ менѣе земной, производитъ у насъ такіе приливы, то можно себѣ представить, какое вліяніе могла производить земля на луну, когда послѣдняя была еще жидкою и болѣе близкою къ намъ. Благодаря этому вліянію, лунный шаръ принужденъ былъ перестать свободно вращаться около своей оси; продолжая неуклонно замедлять его первоначальное вращательное движеніе, земля достигла того, что уничтожила его, по отношенію къ себѣ, совершенно, заставивъ луну смотрѣть на землю одною и тою же ея стороною—навсегда *).

Теперь совершенно естественно возникаетъ слѣдующій вопросъ: Такъ какъ солнце и въ особенности луна дѣйствуютъ также и на земную атмосферу, то не производятъ ли они и въ ней такихъ явленій, какъ океанскіе приливы, разсмотрѣнные нами сейчасъ? Въ этомъ отношеніи не можетъ существовать ни малѣйшаго сомнѣнія. Солнце и луна дѣйствуютъ и на атмосферный воздухъ совершенно такъ же, какъ и на воды морей, вслѣдствіе чего и въ атмосферѣ должны происходить настоящіе приливы. Но какимъ образомъ могли бы мы доказать ихъ существованіе?

По своему положенію на землѣ мы не можемъ видѣть внѣшнюю поверхность земной атмосферы, какъ видимъ мы поверхность морей. Поэтому и понятіе объ атмосферныхъ приливахъ мы можемъ получить уже не путемъ наблюденія этой последовательно поднимающейся и опускающейся внѣшней поверхности. Такъ какъ мы находимся на самомъ днѣ атмосферы, то мы не можемъ замѣтить существованіе атмосферныхъ приливовъ, какъ были бы не въ состояніи замѣтить и океанскихъ приливовъ, находясь на днѣ морскомъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ, очевидно, мы могли бы испытывать единственно лишь періодическое измѣненіе въ давленіи воды, вслѣдствіе попеременнаго увеличенія или уменьшенія толщины водяного слоя, расположеннаго надъ нами. Слѣдовательно и атмосферные приливы могутъ сдѣлаться замѣтными для насъ не иначе, какъ путемъ періодическихъ измѣненій въ давленіи, производимомъ атмосферою въ томъ мѣстѣ, гдѣ мы находимся, то есть въ послѣдовательномъ увеличеніи и уменьшеніи высоты столбика ртути въ барометрѣ, служащей мѣрою этого давленія. Вычисленіе показываетъ, что это измѣненіе должно заключаться въ предѣлахъ лишь немногихъ десятыхъ долей миллиметра.

Разъ мы становимся на эту точку зрѣнія, вопросъ дѣлается совершенно опредѣленнымъ. Ежесуточныя наблюденія показываютъ, что высота барометрическаго столбика испытываетъ въ данномъ мѣстѣ случайныя измѣненія, которыя временами могутъ достигать 40, 50 и даже 60 миллиметровъ, а обыкновенно имѣютъ нѣсколько миллиметровъ, причемъ не происходитъ никакихъ значительныхъ атмосферныхъ возмущеній. И если въ этихъ измѣненіяхъ участвуютъ приливы, происходящіе въ атмосферѣ подъ вліяніемъ луны, то приходится согласиться, что уча-

*) Человѣкъ пользуется приливами для ввода кораблей въ порты и вывода изъ нихъ. Но отсюда нельзя заключать по примѣру аббата Плюше, автора *Зрѣлищъ природы*, что приливы созданы нарочито для ввода кораблей въ Гавръ, а рицинное или касторовое масло—для очищенія желудка. Безъ сомнѣнія, это—конечныя причины, но только не божественныя, а совершенно человѣческія.



стіе это очень слабо, такъ что рѣшительно нѣтъ основанія видѣть въ этомъ одну изъ главныхъ причинъ тѣхъ измѣненій погоды, которыя намъ было бы столь желательно умѣть предсказывать. Такія предсказанія, правда, дѣлаются, но до сихъ поръ всѣ попытки, какія предпринимались съ цѣлью достигнуть этого даже въ самомъ грубомъ видѣ, терпѣли полную неудачу.

Можетъ быть, Луна производитъ не только океанскіе и атмосферные приливы, но также и приливы подземные. Существованіе внутренней теплоты земного шара заставляетъ предполагать, что если и не все земное ядро совершенно жидко, то все-таки подъ нашими ногами, на нѣкоторомъ разстояніи, долженъ быть расплавленный слой. Такой слой можетъ подвергаться лунному притяженію. Съ цѣлью выяснить этотъ вопросъ сдѣланы были статистическія изслѣдованія, и авторъ ихъ г. Перри, мой бывшій сотоварищъ по Дижонской академіи, распредѣляя всѣ землетрясенія по времени, въ которое они случались, нашелъ, что всего чаще происходятъ они въ новолунія и полнолунія, равно какъ и въ тѣ дни, когда луна находится въ перигеѣ, т. е. на своемъ ближайшемъ разстояніи отъ земли.

Перейдемъ теперь еще къ самому спорному вопросу о разныхъ вліяніяхъ луны.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

Различныя вліянія луны.

Если бы пословица «гласъ народа—гласъ Божій» была строго вѣрна, то намъ пришлось бы повторить, что луна производитъ на землю и ея обитателей самыя необыкновенныя вліянія. По мнѣнію народа, она дѣйствуетъ на перемѣну погоды, на состояніе атмосферы, на растенія, на животныхъ, на мужчинъ, на женщинъ, на яйца, на сѣмена— рѣшительно на все. Луна получила всевозможныя прилагательныя отъ «медовой» до «рыжей» и т. д. На сколько же вѣрны всѣ эти примѣты? Безъ сомнѣнія, все это не можетъ быть вѣрнымъ, но не можетъ же быть и одною сплошной ложью.

«Я очень радъ видѣть васъ всѣхъ у себя, говорилъ однажды Людовикъ XVIII депутатамъ отъ Бюро Долготъ, уполномоченнымъ представить ему астрономическій календарь *Connaissance des Temps* и *Ежегодникъ*,—потому что вы конечно объясните мнѣ, что такое *рыжая луна* и въ чемъ заключается ея вліяніе на садовые плоды». Лапласъ, къ которому въ частности относились эти слова, сталъ втупикъ; написавши столько о лунѣ, онъ даже и въ мысляхъ никогда не имѣлъ, что существуетъ какая-то рыжая луна. Окинувъ взглядомъ своихъ сосѣдей и убѣдившись, что никто не желаетъ говорить по этому поводу, онъ рѣшился отвѣчать самъ. «Рыжая луна, государь, не имѣетъ никакого значенія въ астрономическихъ теоріяхъ; и мы не въ состояніи удовлетворить любознательности вашего величества». Вечеромъ, играя въ карты, король много смѣялся надъ тѣмъ, въ какое затрудненіе поставилъ онъ членовъ *своего* Бюро Долготъ. Лапласъ узналъ объ этомъ и обратился къ Араго, съ просьбой не можетъ ли онъ просвѣтить его насчетъ этой пресловутой рыжей луны, подавшей поводъ къ столь непріятному случаю. Араго отправился за объясненіями къ садовникамъ Парижскаго ботаническаго сада, сообщившимъ ему слѣдующее:

Садовники называютъ «рыжей» ту луну, которая, раждаясь въ апрѣлѣ (или въ концѣ марта по старому стилю), становится полною въ концѣ того же мѣсяца

или обыкновенно въ маѣ. По народному повѣрью лунный свѣтъ въ апрѣлѣ и маѣ производитъ вредное дѣйствіе на молодые ростки растеній. Увѣряютъ, что во всякую ясную ночь, въ это время, листочки и побѣги, не закрытые отъ луннаго свѣта, краснѣютъ, то есть мерзнутъ, хотя термометръ на открытомъ воздухѣ показываетъ нѣсколько градусовъ выше нуля. Садовники прибавляютъ къ этому еще то, что если небо покрыто и потому задерживаетъ лучи ночного свѣтила, препятствуя имъ доходить до растеній, то подобныхъ явленій болѣе не замѣчается, хотя температура остается такою же, какъ и при ясномъ небѣ. Явленія эти повидимому показываютъ, что свѣтъ нашего спутника обладаетъ какою-то охлаждающей способностью; однако, направляя на луну самыя большія стекла нашихъ трубъ и громадныя зеркала телескоповъ и помѣщая въ ихъ фокусахъ самые чувствительные термометрическіе приборы, никто еще не замѣчалъ ничего такого, что могло бы подтвердить это своеобразное заключеніе. Такимъ образомъ ученые стали смотрѣть на рыжую луну, какъ на народный предразсудокъ, между тѣмъ какъ земледѣльцы остаются убѣжденными въ справедливости своихъ наблюденій. Объясненіе заключается въ слѣдующемъ.

Физикъ Уэльсъ первый показалъ, что предметы могутъ пріобрѣтать ночью температуру, отличающуюся отъ температуры окружающаго ихъ воздуха. Въ настоящее время это положеніе считается доказаннымъ. Помѣщая на открытомъ воздухѣ кусочки хлопчатой бумаги или сверточки изъ гагачьяго пуха и т. п., часто находятъ, что температура ихъ оказывается на 6, на 7 или даже на 8 сотенныхъ градусовъ (отъ $4^1/_2°$ до $6°$ Реом.) ниже температуры окружающаго воздуха. Растенія находятся часто въ такихъ же условіяхъ. Поэтому о холодѣ, испытываемомъ растеніемъ ночью, нельзя судить по указанію термометра, повѣшеннаго на открытомъ воздухѣ. Положите термометръ на землю, если небо ясно, — ртуть въ немъ опустится ниже температуры воздуха. Вотъ почему растеніе можетъ сильно пострадать отъ мороза, хотя воздухъ постоянно оставался бы при температурѣ на нѣсколько градусовъ выше нуля.

Такая разница въ температурѣ происходитъ лишь при очень ясномъ небѣ. Если небо покрыто, то разницы совершенно не бываетъ, или она становится незамѣтной.

Въ апрѣльскія и даже майскія ночи температура воздуха часто бываетъ лишь немного выше нуля; поэтому растенія, выставленныя на лунный свѣтъ, т. е. остающіяся на открытомъ воздухѣ при ясномъ небѣ, могутъ померзнуть, несмотря на то, что термометръ не показываетъ мороза. Если же, напротивъ, луна не свѣтитъ, если небо покрыто, то температура растеній не опускается ниже температуры воздуха, и мороза не будетъ, если только термометръ не опустится ниже нуля. Такимъ образомъ утвержденіе садовниковъ оказывается справедливымъ, т. е. при совершенно одинаковыхъ термометрическихъ условіяхъ растеніе можетъ замерзнуть или не замерзнуть, смотря по тому, будетъ ли луна видна, или закрыта облаками. Если же они ошибаются, то только въ окончательномъ выводѣ, такъ какъ приписываютъ это явленіе дѣйствію луннаго свѣта. Лунный же свѣтъ здѣсь не болѣе, какъ только указатель или признакъ ясности воздуха; ночное замерзаніе растеній происходитъ вслѣдствіе ясности неба; луна здѣсь рѣшительно не причемъ, и будетъ ли она надъ горизонтомъ или нѣтъ, явленіе одинаково можетъ произойти, или не произойти.

Это—то же самое, что и появленіе *росы*. Вслѣдствіе ночного лучеиспусканія, разные предметы, находящіеся на открытомъ воздухѣ, охлаждаются, и это охлажденіе осаждаетъ на нихъ водяной паръ, содержащійся въ воздухѣ. Роса не падаетъ съ неба, но и не поднимается изъ земли. Самой легкой защиты ввидѣ листа бумаги или маленькаго облачка достаточно, чтобы остановить лучеиспусканіе и помѣшать образованію росы или инея.



Лунѣ приписываютъ также способность разрушать старинныя зданія. Луна какъ будто предпочитаетъ освѣщать развалины и кладбища, и мысль человѣка стала соединять съ этимъ всякія разрушенія, производимыя дождемъ и солнцемъ. Осмотрите внимательно башни парижской церкви Нотръ-Дамъ и сравните южную ея сторону

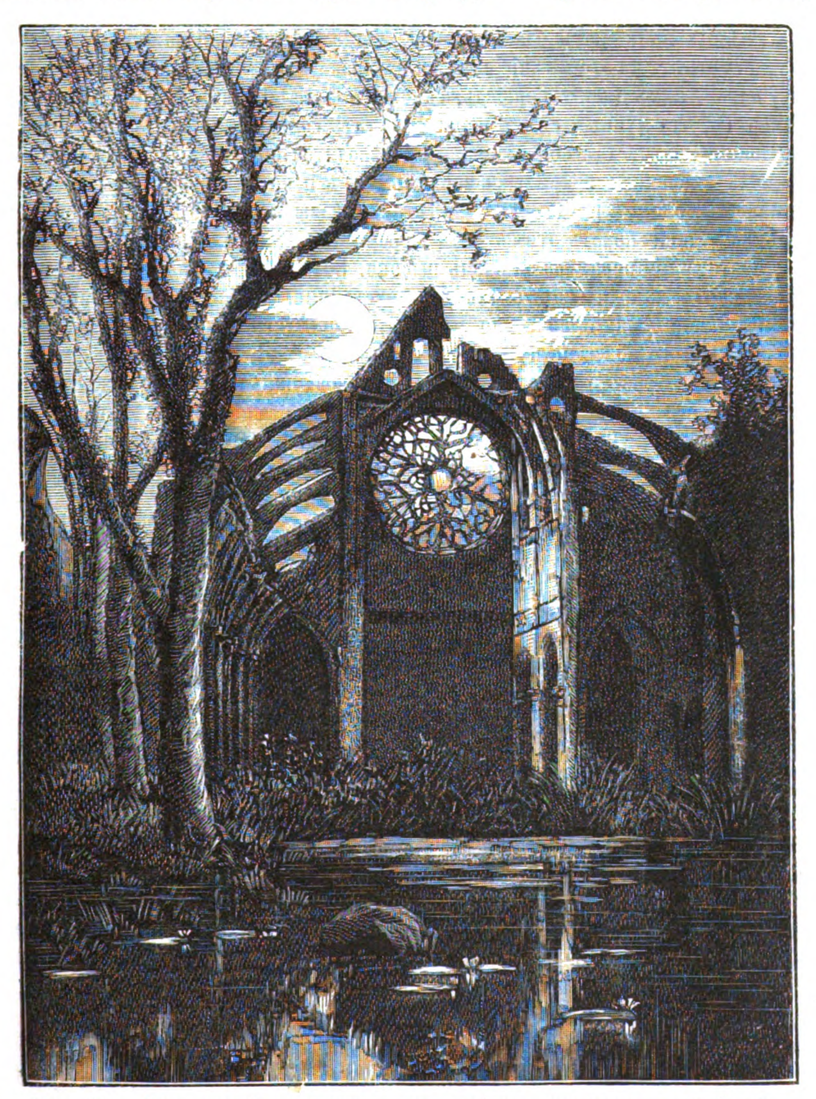


Рис. 89.—Луна какъ будто предпочитаетъ освѣщать развалины и кладбища...

съ сѣверною; вы убѣдитесь, что первая несравненно болѣе пострадала отъ времени и гораздо болѣе изъѣдена, чѣмъ вторая. Сторожа единогласно вамъ скажутъ, что «это все—луна». Но такъ какъ это свѣтило ходитъ по небу тѣмъ же путемъ, что и Солнце, то очевидно, было бы очень трудно сказать, какая доля этого разрушенія принадлежитъ тому и другому свѣтилу. Однако, если принять во вниманіе, что

дождь и вѣтеръ являются какъ разъ съ южной стороны, то ни на минуту нельзя будетъ усумниться, что они-то и есть самые дѣятельные разрушители въ соединеніи съ солнечнымъ тепломъ,—луна же совсѣмъ неповинна въ этомъ.

Теперь другой вопросъ. *Луна съѣдаетъ облака* — такова очень распространенная поговорка между сельскими жителями и особенно между моряками. Облака по ихъ мнѣнію начинаютъ разсѣиваться, когда на нихъ падаютъ лунные лучи. Можно ли смотрѣть на это мнѣніе какъ на предразсудокъ, недостойный вниманія, если такой ученый, какъ Джонъ Гершель, склоненъ былъ считать эту примѣту вѣрной?

Говорятъ, что лунный свѣтъ нельзя считать совершенно одинаковымъ какъ на земной поверхности, гдѣ обыкновенно производятся опыты надъ нимъ при помощи стеклянныхъ чечевицъ и кривыхъ зеркалъ, такъ и на тѣхъ воздушныхъ высотахъ, гдѣ плаваютъ облака. Когда луна достигаетъ фазы полнолунія, она впродолженіе нѣсколькихъ дней передъ этимъ безъ перерыва подвергалась тепловому дѣйствію солнца; поэтому температура ея очень высока. Водяной паръ, изъ котораго состоятъ облака, можетъ находиться въ такомъ неустойчивомъ состояніи равновѣсія, что самое ничтожное вліяніе способно превратить видимые паровые пузырьки въ невидимые. Для этого вовсе не нужно, чтобы въ атмосферѣ заключалось меньше воды, какъ это я много разъ замѣчалъ при своихъ воздушныхъ путешествіяхъ; облака исчезаютъ просто потому, что паръ изъ видимаго состоянія переходитъ въ невидимое. Поэтому, пожалуй, и возможно, что наблюденія моряковъ и многихъ ученыхъ объясняются не однимъ лишь случайнымъ совпаденіемъ, но имѣютъ дѣйствительное основаніе. При полномъ блескѣ солнца не трудно бываетъ замѣтить, что легкія облака уменьшаются и исчезаютъ въ нѣсколько минутъ, просто вслѣдствіе измѣненія ихъ высоты. Въ такомъ случаѣ луна не имѣла бы никакого значенія и лишь служила бы къ тому, что явленіе это сдѣлалось бы видимымъ для насъ.

Прибавимъ еще, что лунный свѣтъ обладаетъ и *химическими* лучами. Со времени открытія свѣтописи стало извѣстно, что луна дѣйствуетъ на свѣточувствительныя пластинки и рисуетъ собственное свое изображеніе съ очень большою вѣрностью.

Что касается до *вліянія луны на погоду*, то свѣтовое или тепловое дѣйствіе нашей спутницы столь слабо, что оно ни коимъ образомъ не можетъ оправдать народныхъ предразсудковъ на этотъ счетъ. Во время новолунія мѣсяцъ не посылаетъ намъ ни свѣтовыхъ, ни тепловыхъ лучей; напротивъ, полнолуніе соотвѣтствуетъ наибольшему проявленію дѣйствій того и другого рода. Между этими двумя крайностями дѣйствіе луны увеличивается или уменьшается съ крайнею постепенностью; поэтому рѣшительно не видно причины, почему бы эти предполагаемыя дѣйствія могли проявиться рѣзко и внезапно. Выше мы видѣли, что воздушные приливы остаются совсѣмъ незамѣтными. Но прежде чѣмъ искать причинъ такихъ перемѣнъ, еще необходимо, чтобы онѣ были обнаружены наблюденіемъ, чего пока не сдѣлано сколько нибудь опредѣленно никѣмъ.

Этотъ вопросъ, т. е. вопросъ о томъ, производитъ ли лунный свѣтъ замѣтныя тепловыя и химическія дѣйствія—не лишенъ интереса съ теоретической точки зрѣнія; поэтому въ виду того значенія, которое приписываютъ лунѣ при объясненіи метеорологическихъ явленій, надъ нею произведены были нѣкоторые опыты. Фотометрическія измѣренія повидимому доказываютъ, что свѣтъ полной луны въ 300 тысячъ разъ слабѣе солнечнаго, такъ что если бы все небо было покрыто полными лунами, то тогда только получилось бы освѣщеніе равное дневному. По самымъ кропотливымъ опытамъ Меллони, Піацци Смита, лорда Росса, Маріе-Дэви, теплота лунныхъ лучей, проникающихъ до самаго дна воздушнаго океана, гдѣ живемъ и ды-

шемъ мы, едва достигаетъ 12 *милліонныхъ* долей градуса! На Тенерифскомъ пикѣ, при значительно меньшей толщинѣ атмосферы, она была найдена равной той теплотѣ, которую даетъ стеариновая свѣча въ разстояніи 4,75 метровъ (6,67 арш.) отъ нея. Но и это чрезвычайно мало.

Араго нашелъ, что въ Парижѣ наибольшее число дождливыхъ дней случается въ промежутокъ времени между первой четвертью и полнолуніемъ, а наименьшее— между послѣдней четвертью и новолуніемъ. Такой же выводъ сдѣлалъ Шиблеръ для Штутгарда; но Гаспаренъ приведенъ былъ къ противоположному заключенію для Оранжа, а Пуатвенъ пришелъ еще къ новому выводу для Монпелье. Поэтому очень вѣроятно, что всѣ эти явленія зависятъ единственно отъ перемѣны погоды, какова бы она ни была, и нисколько не указываютъ на вліяніе луны.

При настоящемъ состояніи нашихъ знаній мы рѣшительно не можемъ ничего основывать на лунныхъ фазахъ. А если многіе земледѣльцы и моряки придаютъ большое значеніе четыремъ луннымъ фазамъ въ измѣненіи погоды, то лишь потому, что они обращаютъ вниманіе на одинъ или много на два дня предъ и послѣ данной фазы и заключаютъ отсюда о совпаденіи, между тѣмъ какъ десятки несовпаденій ими не замѣчаются. Отсюда слѣдуетъ, что предсказаніе погоды за долгое время впередъ, такъ какъ оно обыкновенно основывается на движеніяхъ луны, не должно внушать къ себѣ никакого довѣрія. Впрочемъ подобное предсказываніе погоды и не можетъ основываться ни на чемъ другомъ, и въ настоящее время было бы совершенно празднымъ занятіемъ дѣлать догадки о хорошей или дурной погодѣ и предсказывать ее не только за годъ, за мѣсяцъ, но и даже за недѣлю впередъ.

Человѣкъ вообще, а простолюдинъ въ особенности такъ устроенъ, что ему нужна вѣра, хотя бы предметъ этой вѣры ничѣмъ не оправдывался ни со стороны дѣйствительности, ни со стороны разума, и ему кажется, что ученые люди должны быть всегда въ состояніи отвѣчать ему на всѣ вопросы. Извѣстенъ разсказъ о великосвѣтской дамѣ, разспрашивавшей одного академика въ своемъ салонѣ: «Что же находится на другой сторонѣ луны?—Я не знаю, сударыня.—Но отчего нынѣ стоятъ такіе упорные дожди?—Я не знаю.—Но какъ вы полагаете, походятъ ли на насъ обитатели Юпитера?—И этого я не знаю.—Но вы же смѣетесь надо мною! Зачѣмъ же послѣ этого быть ученымъ?— Именно для того, сударыня, чтобы сказать иногда: не знаю».

Нельзя считать ни малѣйшимъ стыдомъ признаться въ своемъ невѣдѣніи по такимъ вопросамъ, относительно которыхъ никто не можетъ сказать: *я знаю*. Чѣмъ объясняется громадный успѣхъ разныхъ Брюсовыхъ календарей, альманаховъ Матвѣя Ленсберга и другихъ? Очевидно, пресловутыми предсказаніями, которыми они наполнены. Кто разсчитываетъ на людское легковѣріе, тотъ навѣрно будетъ имѣть успѣхъ. Пусть эти предсказанія никогда не оправдываются, но это нисколько не помѣшаетъ вѣрить въ нихъ и справляться съ указаніями пресловутаго календаря. Вообще во всякаго рода предсказаніяхъ, поговоркахъ и суевѣріяхъ остается въ памяти одинъ лишь какой нибудь случай изъ цѣлой сотни неоправдавшихся примѣтъ, и всѣ эти девяносто девять случаевъ рѣшительно не обращаютъ на себя ничьего вниманія. Общественное положеніе личностей, которыхъ касаются предсказанія, имѣетъ также очень важное значеніе. Такъ въ альманахѣ на 1774 годъ Матвѣй Ленсбергъ объявилъ, что судя по положенію Венеры, одна изъ дамъ, состоящихъ въ наибольшей милости у французскаго короля, съиграетъ въ апрѣлѣ свою послѣднюю роль. Какъ разъ въ этотъ мѣсяцъ Людовикъ XV заболѣлъ оспой, и Дюбарри была изгнана изъ Версаля. Понятно, что послѣ того слава льежскаго альманаха удвоилась, и ничто не могло лучше послужить для этой цѣли.

Берлинская Академія въ былое время главнѣйшій доходъ имѣла отъ продажи своихъ календарей съ предсказаніями. Стыдясь того, что въ этомъ изданіи встрѣчаются всякаго рода предсказанія, сдѣланныя наудачу или по крайней мѣрѣ не основанныя ни на какомъ допустимомъ началѣ, одинъ изъ благородныхъ ученыхъ предложилъ уничтожить ихъ и замѣнить здравыми, точными и ясными указаніями на такіе предметы, которые, какъ ему казалось, должны были занимать общество. Сдѣлана была попытка произвести такое преобразованіе; но сбытъ альманаха, а слѣдовательно и доходы Академіи такъ сильно уменьшились, что почтенные академики сочли необходимымъ вернуться къ прежнимъ заблужденіямъ и вновь давать предсказанія, въ которыя они не вѣрили сами.

Но и французскій астрономическій ежегодникъ, издающійся уже болѣе двухъ сотъ лѣтъ и заключающій для каждаго года положенія Солнца, Луны, планетъ и главнѣйшихъ звѣздъ на небѣ, развѣ не былъ въ началѣ, подобно всѣмъ альманахамъ, скорѣе метеорологическимъ, чѣмъ астрономическимъ, да и теперь еще не вводитъ ли онъ въ обманъ простодушныхъ людей своимъ заголовкомъ, такъ какъ называется *Connaissance des Temps* (по французски temps значитъ и *время*, и *погода*)? Правда, сборникъ этотъ отнюдь не занимается теперь погодой, но названіе его для большинства не говоритъ ни о чемъ другомъ.

Извѣстна исторія одного проповѣдника, говорившаго противъ страсти къ лотереѣ: «Мечтая о трехъ завѣтныхъ нумерахъ (такихъ-то), говорилъ онъ, вы лишаете и себя, и свою семью необходимаго, чтобы принять участіе въ лотереѣ». По окончаніи проповѣди одна благочестивая слушательница подходитъ къ нему и говоритъ: «Два первые номера, батюшка, я слышала, но какой же третій?»

Лунѣ приписываютъ еще вліяніе на нервную систему, на деревья, на рубку дровъ, на сушку разной зелени, на кладку яицъ и проч. Изъ всѣхъ вопросовъ, какіе я задавалъ приверженцамъ такихъ мнѣній, слѣдуетъ, что никто изъ нихъ никогда не сдѣлалъ въ этомъ отношеніи *ни одного опыта*, который *могъ бы имѣть рѣшающее значеніе*.

Не отвергая безусловно дѣйствительнаго существованія нѣкоторыхъ изъ подобныхъ вліяній, хотя еще и не доказанныхъ, мы на основаніи наблюденія и разбора такихъ примѣтъ не можемъ раздѣлять вѣры въ нихъ. Иногда ученыхъ обвиняютъ въ нежеланіи соглашаться съ тѣмъ, что очевидно; но здѣсь такая очевидность далеко не дѣйствительная. Не отвергая ничего, наука можетъ допускать все-таки лишь то, что доказано.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

Затменія.

Мы подошли теперь къ одному изъ самыхъ поразительныхъ и самыхъ общеизвѣстныхъ небесныхъ явленій. Когда среди бѣла-дня, при ясномъ и безоблачномъ небѣ, ослѣпительно яркій дискъ солнца, какъ бы пожираемый какимъ-то невидимымъ дракономъ, мало-по-малу уменьшается въ своихъ размѣрахъ, доходя до тоненькой полоски блѣднаго свѣта, и наконецъ исчезаетъ совсѣмъ, то кого не поразитъ такое таинственное исчезновеніе солнца? Если бы мы не знали, что явленіе это происходитъ вслѣдствіе того, что луна на нѣсколько мгновеній совершенно заслоняетъ отъ насъ солнце, что оно есть неизбѣжное слѣдствіе правильнаго движенія нашего спутника, то какъ могли бы мы не бояться за то, что эта необычайная ночь не

продлится неопредѣленно? Какъ могли бы мы не считать это дѣломъ какого нибудь злобнаго генія или не видѣть въ этомъ божественнаго гнѣва? И дѣйствительно, таково было общее убѣжденіе, замѣчаемое у всѣхъ необразованныхъ народовъ, во всѣ вѣка: большая часть изъ нихъ дѣйствительно видѣла въ этомъ — пожираніе солнца дракономъ. Впечатлѣніе, производимое затменіемъ луны, того же рода, такъ какъ и оно повидимому заставляетъ опасаться нѣкотораго разстройства въ гармонической правильности небесныхъ движеній.

Затменія, равно какъ и кометы, всегда истолковывались какъ признаки угрожающихъ опасностей. Человѣческая суетность во всемъ и всегда видитъ перстъ Божій, грозящій намъ при малѣйшемъ къ тому поводѣ, какъ будто мы одни и составляемъ всю цѣль необъятнаго міозданія.

Припомнимъ напримѣръ то, что происходило во Франціи по поводу объявленія о солнечномъ затменіи 21 августа 1560 года. По мнѣнію одного писателя, затменіе это предсказывало великое государственное бѣдствіе и разореніе Рима; другой видѣлъ въ немъ знаменіе новаго всемірнаго потопа; по мнѣнію третьяго изъ этого не могло выйти ничего лучшаго, какъ всеобщій пожаръ на земномъ шарѣ; наконецъ для болѣе умѣренныхъ пророковъ затменіе должно было отравить воздухъ. Вѣра въ эти страшныя предсказанія была такъ сильна, что по нарочитому распоряженію медиковъ множество трусливыхъ людей скрылись въ погребахъ, тщательно запертыхъ, согрѣтыхъ и сильно надушенныхъ въ видахъ предохраненія отъ дурныхъ вліяній окружающаго воздуха. Пти разсказываетъ, что съ приближеніемъ рѣшительнаго момента ужасъ достигъ крайней степени, и что одинъ сельскій священникъ, неуспѣвая исповѣдывать своихъ прихожанъ, увѣренныхъ, что настаетъ ихъ послѣдній часъ, счелъ необходимымъ сказать имъ въ своей проповѣди, что «не нужно особенно торопиться, такъ какъ благодаря изобилію кающихся затменіе отложено на двѣ недѣли». Понятно, что его благочестивымъ прихожанамъ было столь же легко повѣрить въ отсрочку затменія, какъ и въ его непріязненное вліяніе.

Исторія содержитъ въ себѣ множество замѣчательныхъ явленій, на которыя весьма значительное вліяніе оказали затменія. Александръ предъ сраженіемъ при Арбеллахъ увидалъ, что его войско пришло въ разстройство вслѣдствіе одного изъ явленій такого рода. Смерть аѳинскаго полководца Никіаса и пораженіе его арміи въ Сициліи, съ чего началось паденіе Аѳинъ, имѣли причиною лунное затменіе. Извѣстно, какъ Христофоръ Колумбъ, которому вмѣстѣ съ его небольшимъ отрядомъ грозила голодная смерть на Ямайкѣ, нашелъ средство добыть припасовъ, объявивъ караибамъ, что съ этого вечера онъ лишитъ ихъ луннаго свѣта... Лишь только началось затменіе, они тотчасъ же ему покорились. Это затменіе случилось 1 марта 1504 года; оно наблюдалось въ Европѣ Стофферомъ въ Ульмѣ и Бернаромъ Вальтеромъ въ Нюренбергѣ; на Ямайкѣ оно началось въ 6 часовъ вечера. Мы не будемъ приводить другихъ событій подобнаго рода, которыми изобилуетъ исторія и которыя извѣстны всякому.

Затменія не стали болѣе внушать страха никому, какъ скоро сдѣлалось извѣстно, что они представляютъ естественное и неизбѣжное слѣдствіе движеній трехъ великихъ небесныхъ тѣлъ: Солнца, Земли и Луны, и съ тѣхъ поръ особенно, какъ распространилось убѣжденіе, что эти движенія правильны и постоянны и что путемъ вычисленія можно предсказывать всѣ затменія, которыя вслѣдствіе этихъ движеній должны произойти въ будущемъ, и отыскать тѣ изъ нихъ, что произошли въ прошедшемъ. Такъ одинъ астрономъ конца прошлаго вѣка Пингре, авторъ *Кометографіи*, вычислилъ точные моменты всѣхъ затменій, случившихся за послѣднія три тысячи лѣтъ.

Всѣмъ теперь извѣстно, что всякія затменія причиняетъ луна; кружась около земли, она производитъ то затменіе солнца, становясь между солнцемъ и землею,



Рис 90. — Лунное затменіе на Ямайкѣ при Христофорѣ Колумбѣ.

то свое собственное затменіе, когда она станетъ позади земли относительно солнца. По своей сущности эти два явленія совершенно различны. При солнечномъ затменіи

луна закрываетъ собою солнце отчасти или вполнѣ для нѣкоторыхъ мѣстъ земной поверхности; явленіе это представляетъ тѣ или другія особенности, смотря по тому, въ той или другой точкѣ на землѣ помѣстимся мы для его наблюденія. Въ одномъ мѣстѣ оно—полное или кольцеобразное; въ другомъ—оно частное, причемъ закрытая часть солнца будетъ больше или меньше; еще дальше, и мы не замѣчаемъ уже никакого слѣда затменія. При лунномъ же затменіи, наоборотъ, спутникъ нашъ перестаетъ вполнѣ или отчасти освѣщаться солнцемъ, потому что онъ проходитъ земную тѣнь, такъ что видъ Луны будетъ одинаковъ для всѣхъ жителей того полушарія земли, для котораго ночное наше свѣтило находится тогда надъ горизонтомъ.

Изъ этого сейчасъ же становится понятнымъ, что вычисленіе и предсказаніе луннаго затменія гораздо менѣе сложно, чѣмъ вычисленіе солнечнаго затменія, потому что въ первомъ случаѣ нужно лишь указать главныя обстоятельства явленія, остающіяся одинаковыми для всѣхъ наблюдателей, между тѣмъ какъ во второмъ случаѣ указанія на общія условія далеко недостаточно, вслѣдствіе большой разницы въ видѣ явленія, смотря по мѣстности, и вслѣдствіе сравнительной узкости той полосы, для которой луна налагается на солнце центръ въ центръ. Поэтому древніе философы, которымъ движеніе луны далеко не было извѣстно съ такою точностью, какъ намъ, не имѣли возможности точно предсказывать солнечныя затменія. Они предсказывали лишь затменія луны, основываясь на томъ, что эти явленія случаются періодически, представляя очень близко тѣ же самыя особенности и случаясь въ тѣхъ же мѣстахъ, чрезъ каждые 18 лѣтъ и 11 дней. Поэтому было достаточно наблюдать и записать всѣ затменія, происшедшія въ такой промежутокъ времени, чтобы съ увѣренностью предсказывать тѣ изъ нихъ, которыя должны были произойти въ слѣдующій періодъ.

Напротивъ теперь, когда мы несравненно болѣе точно знаемъ движеніе луны, есть возможность вычислять и предсказывать за большое число лѣтъ и даже вѣковъ впередъ не только общія условія лунныхъ затменій, но и всѣ подробности затменій солнечныхъ. Точно также мы можемъ и для временъ давно прошедшихъ уяснить себѣ всѣ обстоятельства, которыя должно было представлять какое нибудь древнее затменіе для той или другой мѣстности, и опредѣлить точнымъ образомъ время того или другого историческаго событія, если бы оно не было хорошо извѣстно. *Полное*

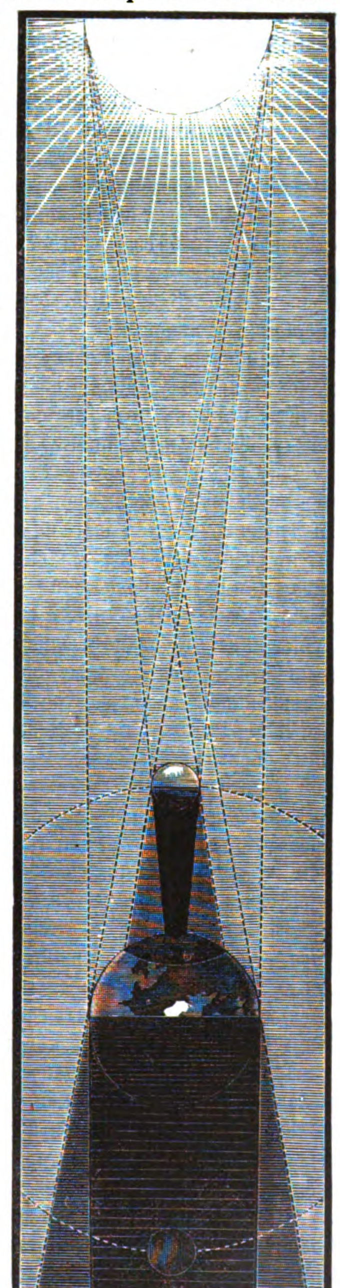


Рис. 91. — Теорія затменій.

солнечное затменіе представляетъ истинную рѣдкость для всякаго опредѣленнаго мѣста. Такъ, напримѣръ, *въ Парижѣ*, послѣ затменія 22 мая 1724 г., впродолженіе всего XIX вѣка не было ни одного полнаго затменія; въ двадцатомъ вѣкѣ 17 апрѣля нов. ст. 1912 г. затменіе лишь на одинъ моментъ будетъ полнымъ; но настоящее полное затменіе, въ нѣсколько минутъ по продолжительности, столица Франціи увидитъ только 11 августа 1999 г.

Геродотъ разсказываетъ, что въ моментъ начала битвы между лидійцами и мидянами случилось полное затменіе солнца; сражающіеся въ ужасѣ остановились и тѣмъ положили конецъ войнѣ. Историки не были увѣрены, къ какому времени относится эта битва, и относили ее къ промежутку времени отъ 626 до 583 года до нашей эры. Астрономическое вычисленіе показываетъ, что упомянутое сраженіе происходило 28 мая 585 года до христіанской эры. Объяснимъ теперь въ краткихъ словахъ эти явленія.

Солнечныя затменія случаются всегда въ моментъ новолунія, лунныя же — въ моментъ полнолунія. Это обстоятельство уже съ давняго времени дало возможность понять причину, отъ которой они происходятъ. Въ моментъ новолунія, проходя между Землею и Солнцемъ, Луна можетъ закрыть отъ нашихъ глазъ большую или меньшую часть дневного свѣтила. Напротивъ въ моментъ полнолунія Земля находится между Солнцемъ и Луною, и потому можетъ помѣшать солнечнымъ лучамъ достигнуть поверхности нашего спутника. Такимъ образомъ все объясняется очень просто.

Если бы луна кружилась около земли въ той же плоскости, въ которой наша земля движется около солнца, то она затмевалась бы, т. е. попадала бы въ земную тѣнь, каждое полнолуніе, и вмѣстѣ съ тѣмъ затмевала бы и солнце въ каждое новолуніе, какъ это видно изъ рисунка 91. Но она обыкновенно проходитъ то нѣсколько выше, то нѣсколько ниже конуса тѣни, и можетъ затмиться совсѣмъ не иначе, какъ только попавъ внутрь этой тѣни.

Изъ разсмотрѣнія помѣщаемаго здѣсь рисунка можно вполнѣ уяснить себѣ, какимъ образомъ происходятъ затменія. Солнце представлено вверху рисунка, въ нижней же его части мы видимъ землю, сопровождаемую луною. Послѣдняя, какъ мы уже знаемъ, обращается около земли. Когда въ моментъ полнолунія она проходитъ чрезъ тѣнь нашего шара (въ самомъ низу рисунка), она не получаетъ болѣе солнечнаго свѣта, и тогда происходитъ лунное затменіе, полное или частное, смотря по тому, погрузится ли нашъ спутникъ въ земную тѣнь вполнѣ, или только отчасти, несовсѣмъ. По ту и другую сторону полной тѣни имѣется полутѣнь, происходящая отъ того, что въ это пространство проникаетъ только часть солнечнаго свѣта,— что легко объяснить, руководясь пунктирными линіями. Еще другого рода полутѣнь, очень тонкая, производится окружающею земной шаръ атмосферою.

Съ другой стороны, когда въ моментъ новолунія нашъ спутникъ проходитъ какъ разъ передъ солнцемъ, то тѣнь его падаетъ на землю ввидѣ сравнительно небольшого чернаго кружка, движущагося по различнымъ странамъ земного шара вслѣдствіе вращенія земли и передвиженія въ пространствѣ самой луны. Для всѣхъ мѣстъ на землѣ, чрезъ которыя пройдетъ этотъ кружокъ, солнце будетъ впродолженіе нѣкотораго времени закрыто; это будетъ *полное затменіе солнца*, если луна въ это время настолько близка къ намъ, что видимый ея діаметръ больше солнечнаго, или *кольцеобразное*, если луна находится тогда въ отдаленнѣйшей отъ земли части своей орбиты, такъ что кажется намъ меньше солнца; наконецъ, затменіе будетъ частнымъ, если центры луны и солнца совпадать не будутъ, и луна закроетъ лишь край солнца. — Такова общая теорія затменій. Изслѣдуемъ теперь подробности этихъ явленій и начнемъ съ лунныхъ затменій.

Лунныя затменія.

Хотя луна сравнительно съ солнцемъ чрезвычайно мала, она имѣетъ для насъ почти ту же самую угловую величину, какъ и солнце, потому что она несравненно ближе къ намъ, чѣмъ солнце; случается даже, вслѣдствіе измѣненія разстояній обоихъ этихъ свѣтилъ отъ земли, что они поперемѣнно превосходятъ другъ друга по своей кажущейся величинѣ, такъ что луна представляется то больше, то меньше солнца.

Обратимъ теперь вниманіе на то, что земля бросаетъ отъ себя въ противоположную отъ солнца сторону тѣнь ввидѣ конуса, длина котораго въ $108^1/_2$ разъ больше діаметра земного шара и, значитъ, простирается на 1.294.000 верстъ, гдѣ кончается одною точкой. На среднемъ разстояніи луны, въ 360.000 верстъ, тѣнь эта слишкомъ вдвое (2,2) больше луны. Когда нашъ неизмѣнный спутникъ проходитъ чрезъ эту тѣнь, онъ лишается свѣта, затмевается.

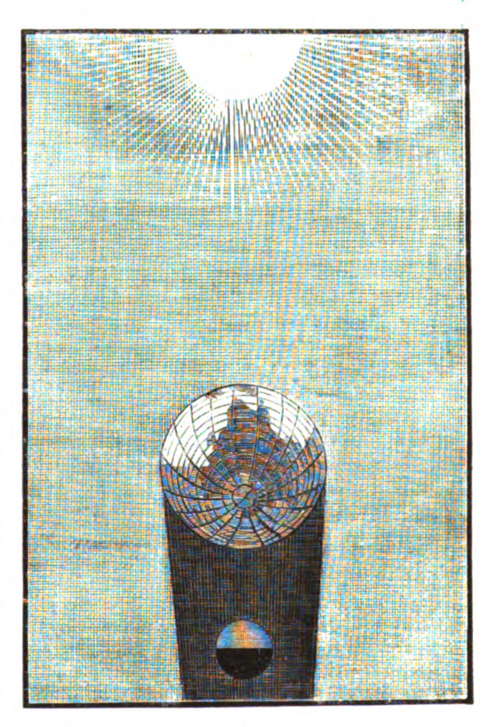


Рис. 92.—Объясненіе лунныхъ затменій.

Въ началѣ полнаго затменія луны замѣчается ослабленіе ея свѣта, сначала едва замѣтное, потомъ все болѣе и болѣе рѣзкое; въ это время луна вступаетъ или уже вступила въ полутѣнь. Вскорѣ послѣ того начинаетъ образовываться выемка на ея краю, мало-по-малу распространяющаяся на всю свѣтлую часть диска. Выемка всегда бываетъ закругленной, и это составляетъ одно изъ первыхъ доказательствъ круглоты земли, такъ какъ, очевидно, тѣнь всегда представляетъ тотъ видъ, какой имѣетъ профиль бросающаго ее предмета.

Цвѣтъ тѣни вначалѣ бываетъ сѣровато-черный и настолько густой, что не позволяетъ вовсе видѣть затмившуюся часть; но по мѣрѣ того какъ тѣнь распространяется на весь лунный дискъ, она окрашивается въ красноватый цвѣтъ, причемъ становятся даже видными главныя пятна. Нерѣдко вокругъ тѣни замѣчается тонкая голубоватосѣрая кайма. Какъ только затменіе сдѣлается полнымъ, красный цвѣтъ становится значительно сильнѣе и тотчасъ же распространяется по всему диску. Въ состояніи затменія луна можетъ оставаться около двухъ часовъ. Пройдя чрезъ всю ширину тѣни земли, она начинаетъ появляться на противоположной ея сторонѣ въ видѣ тонкаго свѣтлаго серпика, мало по малу расширяющагося. Такъ какъ собственное движеніе луны около насъ происходитъ съ запада на востокъ, т. е. справа на лѣво, если смотрѣть на югъ, то луна проникаетъ въ земную тѣнь, или начинаетъ затмеваться, на лѣвомъ или восточномъ своемъ краю; этотъ же край первымъ выходитъ и изъ тѣни, т. е. первый же получаетъ вновь солнечные лучи.

Во время полныхъ затменій луна почти никогда еще не исчезала совсѣмъ. Причина этого явленія заключается въ преломленіи солнечныхъ лучей въ земной атмо-



Рис. 93.—Во время затменія луны на землѣ происходитъ затмѣніе солнца на лунѣ.— Освѣщеніе лунной почвы красными лучами.

сферѣ; проходя нижніе и самые плотные ея слои, лучи солнечные окрашиваются и бросаютъ на луну тотъ пурпурно-красный свѣтъ, какой мы замѣчаемъ во время нашихъ солнечныхъ закатовъ. Тѣмъ не менѣе въ нѣкоторыхъ случаяхъ луна ста-

новилась совершенно невидимою. Такъ, по свидѣтельству наблюдателей, во время затменій 1642, 1761 и 1816 годовъ совершенно невозможно было указать на небѣ мѣсто затмившейся луны. Въ другое время, если луна и оставалась видимой, то очень слабо; примѣромъ можетъ служить затменіе 4 октября (22 сентября ст. ст.) 1884 г. Иногда напротивъ, какъ напримѣръ въ 1703 и 1848 годахъ, луна оставалась такъ сильно освѣщенной, что можно было сомнѣваться въ самомъ ея затменіи. Объясненіе этихъ особенностей заключается въ какомъ нибудь исключительномъ состояніи земной атмосферы на всей периферіи земли, содержащей всѣ тѣ мѣста, для которыхъ въ моментъ луннаго затменія солнце восходитъ или заходитъ.

Есть еще другое явленіе, повидимому находящееся въ противорѣчіи съ геометрической теоріей затменій. Я разумѣю здѣсь странное явленіе одновременнаго присутствія надъ горизонтомъ луны и солнца, даже въ моментъ средины полнаго затменія луны. Такъ какъ солнце закатывается въ тотъ моментъ, когда луна восходитъ, то кажется, что луна, земля и солнце не находятся на одной прямой линіи.

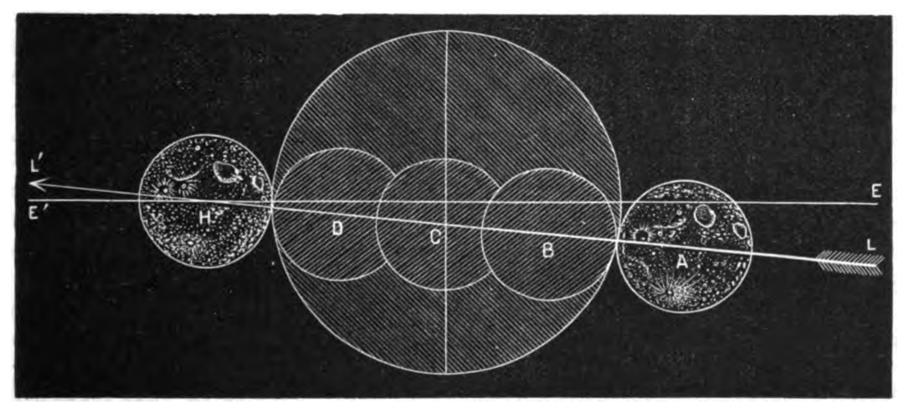


Рис. 94.—Движеніе луны чрезъ земную тѣнь во время затменія.

Но это явленіе—только кажущееся, и происходитъ отъ преломленія свѣта въ земной атмосферѣ. Солнце, находящееся на самомъ дѣлѣ уже подъ горизонтомъ, поднимается вверхъ дѣйствіемъ преломленія и становится для насъ видимымъ. То же самое относится и къ лунѣ, которая въ дѣйствительности еще не взошла, когда кажется намъ взошедшей. Обыкновенно указываютъ на затменія 1666, 1668 и 1750 годовъ, когда эта странная особенность проявилась всего рѣзче. Но нѣтъ надобности забираться такъ далеко. 27 февраля (15 по ст. ст.) 1877 г. луна восходила въ Парижѣ въ 5 ч. 29 м., солнце же закатывалось въ 5 ч. 39 м., а между тѣмъ полное затменіе уже началось. Если это явленіе не наблюдается гораздо чаще, такъ лишь по отсутствію наблюдателей. 16 (4) декабря 1880 г. произошло полное лунное затменіе, видимое въ Парижѣ. Въ этотъ день луна взошла въ 4 часа, а солнце закатилось въ 4 ч. 2 м., и это было почти въ средину затменія, продолжавшагося отъ 3 ч. 3 м. до 4 ч. 33 м. Самое рѣдкое совпаденіе конечно—то, когда солнце и луна видны оба на небѣ какъ разъ въ самую средину затменія. Чтобы видѣть луну въ полномъ затменіи до заката солнца или послѣ его восхода, надо лишь выбрать такое мѣсто на землѣ, чтобы луна приходилась на горизонтѣ около средины затменія.

Легко составить себѣ понятіе о томъ мысленномъ пути, которому слѣдуютъ математики, предвычисляя лунныя затменія.

Мы уже знаемъ, что такое «линія узловъ»; такъ называютъ прямую линію, по которой плоскость луннаго пути пересѣкаетъ плоскость эклиптики. Эти двѣ плоскости составляютъ между собою уголъ въ 5 градусовъ. Вотъ эта линія узловъ не остается на эклиптикѣ въ томъ же мѣстѣ, а движется и возвращается къ прежнему положенію относительно солнца черезъ 223 лунныхъ мѣсяца, т. е. чрезъ 6 585 дней или чрезъ 18 лѣтъ съ 11 днями. Такъ какъ затменія происходятъ только тогда, когда луна въ моментъ полнолунія или новолунія находится на этой линіи, общей обѣимъ плоскостямъ, то бываетъ необходимо, да и достаточно записать лишь всѣ затменія, случившіяся въ этотъ промежутокъ времени, чтобы знать всѣ другія, которыя когда либо могутъ произойти. Такой способъ предсказыванія затменій былъ уже извѣстенъ халдеямъ болѣе чѣмъ двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ, а самый періодъ носилъ названіе *саросъ*.

Періодъ этотъ не представляетъ строгой математической точности. Онъ можетъ служить лишь для предсказанія, что извѣстное затменіе случится въ такое-то время, но не даетъ возможности знать точно величину этого затменія и его продолжительность, такъ какъ оно въ дѣйствительности нѣсколько отличается отъ предшествующаго затменія, съ которымъ должно бы быть совершенно тожественнымъ, если бы періодъ былъ вполнѣ точенъ. Можетъ даже случиться, что очень небольшое частное затменіе вовсе не повторится по истеченіи 18 лѣтъ и 11 дней, и точно также можетъ произойти подобное затменіе чрезъ 18 лѣтъ и 11 дней послѣ такой эпохи, въ которую его совсѣмъ не было. Такимъ образомъ пользованіе этимъ періодомъ, составлявшимъ единственное средство древнихъ для предсказыванія затменій, не можетъ считаться достаточнымъ въ наше время, когда астрономическія теоріи позволяютъ достигать несравненно большей точности, даже при самомъ грубомъ указаніи на предстоящій рядъ имѣющихъ случиться затменій.

Но съ точки зрѣнія общедоступной астрономіи очень важно все-таки указать на эту замѣчательную періодичность, и я съ удовольствіемъ предлагаю ниже моимъ читателямъ полный циклъ всѣхъ лунныхъ затменій (стр. 188). Нѣтъ человѣка, который не видалъ бы нѣкоторыхъ изъ нихъ и не связывалъ бы съ ними болѣе или менѣе пріятныхъ воспоминаній.

Нашъ списокъ одновременно показываетъ и важность, и недостаточность этого способа. Изъ него мы видимъ, что тѣ же самыя затменія возвращаются чрезъ 18 лѣтъ 11 дней и 7 или 8 часовъ, причемъ означенное въ таблицѣ время относится къ срединѣ затменія. Число мѣсяца нужно бываетъ уменьшить на единицу, когда въ періодѣ случится однимъ високоснымъ годомъ больше; таковы затменія 26 января 1860 г. и 5 февраля 1878 г. Часть затмившейся луны приблизительно та же самая; однако частное затменіе можетъ впослѣдствіи сдѣлаться полнымъ; такъ затменіе 2 октября 1856 г. имѣвшее величину въ 99 сотыхъ луннаго диска, было полнымъ 13 октября 1874 г., достигнувъ тогда величины 105 сотыхъ, т. е. скрывши больше чѣмъ весь лунный дискъ. Разница въ часахъ производитъ самую главную кажущуюся разность для непосвященныхъ въ дѣло, потому что одно лишь это обстоятельство можетъ сдѣлать затменіе видимымъ или невидимымъ въ какомъ либо данномъ мѣстѣ, смотря по тому, взошла ли луна здѣсь, или уже зашла.

При помощи этого цикла можно вычислять всѣ лунныя затменія для какого угодно времени.

Со времени вступленія моего (въ качествѣ ученика) въ 1858 г. въ Парижскую Обсерваторію я наблюдалъ всѣ затменія, упомянутыя въ помѣщаемомъ ниже спискѣ, какія только видимы были въ Парижѣ. Многія изъ нихъ представляли очень любопытныя особенности.

Затменіе 1 іюня (20 мая) 1863 г. я наблюдалъ вмѣстѣ съ моимъ вдохновеннымъ наставникомъ Бабинэ и моимъ покойнымъ другомъ Гольдсмитомъ. Лунный дискъ все время оставался виденъ и былъ окрашенъ въ темно-красный цвѣтъ, хотя полное затменіе продолжалось болѣе часа. Передъ моментомъ полнаго затменія и послѣ окончанія его освѣщенный лунный серпъ представлялъ голубоватую окраску, очевидно, происходившую вслѣдствіе контраста его бѣлаго свѣта въ смежности съ краснымъ. Во время всего затменія можно было замѣчать разные оттѣнки луннаго диска. Нашъ спутникъ въ этотъ вечеръ проходилъ передъ такою частью неба, которая очень обильна звѣздами, и движеніе луны передъ ними заставляло двигаться эти мелкія звѣзды вдоль ея диска, причемъ многія изъ нихъ послѣдовательно закрывались неровностями края, т. е. лунными горами, и вновь появлялись изъ-за нихъ. Во время средины затменія луна давала почти такое же количество свѣта, какъ звѣзда Альфа въ Орлѣ, нѣсколько больше чѣмъ Колосъ Дѣвы и значительно больше чѣмъ Антаресъ. Когда она высвободилась изъ земной тѣни, то образовавшійся такимъ образомъ серпъ казался сильно освѣщеннымъ на своей восточной половинѣ и очень темнымъ на западной сторонѣ; такая разница продолжала оставаться почти до конца затменія. Безъ сомнѣнія различіе это происходило отъ солнечныхъ лучей, которые, прикасаясь къ земному шару, задержаны были ледниками Гренландіи, достигающими до 230 саженъ высоты (500 метр.), между тѣмъ какъ на остальной части они скользили по поверхности Чернаго моря.

Во время затменія 4 октября (22 сент. с. с.) 1865 года я замѣтилъ одно только любопытное обстоятельство, именно, что лучеобразныя борозды горы *Тихо* оставались отчетливо видимыми въ средину затменія, равно какъ и находившіеся въ затменіи цирки и кратеры.

При затменіи 12 іюля н. с. 1870 г. количество свѣта, полученное луною, было меньше свѣта Сатурна и больше свѣта Альфы Орла. Впродолженіе 10 минутъ, слѣдовавшихъ за моментомъ центральнаго затменія, яркость свѣта значительно увеличилась. Состояніе земной атмосферы и преломленіе въ ней свѣта имѣютъ здѣсь очень большое значеніе.

Втеченіе октября 1874 г. на протяженіи лишь пятнадцати дней произошло три затменія, потому что луна затмила солнце 10 октября, Венеру—14 и наконецъ затмилась сама 25 октября нов. ст. Если разныя астрономическія наблюденія сильно отличаются одни отъ другихъ по своей сущности, то еще большее можетъ быть различіе представляютъ они по разнообразію метеорологическихъ условій, при которыхъ приходится ихъ дѣлать. Такъ при изученіи затменія солнца 10 октября нужно было подвергать свое зрѣніе дѣйствію палящихъ лучей настоящаго лѣтняго солнца; при покрытіи Венеры приходилось отыскивать эту планету на ослѣпительно яркомъ южномъ небѣ съ наполовину ослѣпленными глазами; между тѣмъ какъ затменіе луны 25 октября пришлось наблюдать въ холодное утро, не уступающее зимнимъ ночамъ. Но всѣ эти небольшія неудобства ничего не значатъ, если только вдругъ не появится непрозрачное облако и не закроетъ собою ожидаемаго явленія; наблюдатель мирится со всѣмъ, лишь бы сдѣлать удовлетворительное наблюденіе.

Полная луна должна была вступить въ полутѣнь (въ Парижѣ) въ 4 ч. 55 м. утра. Но она была уже очень низко на западномъ горизонтѣ, и густые пары, туманъ и полосы облаковъ окружали ее, закрывая какъ будто какимъ-то бѣловатымъ покрываломъ. Изображеніе было далеко не отчетливо, хотя всѣ главныя особенности лунной топографіи различались довольно хорошо. Бѣлая и свѣтлая гора *Аристархъ* сіяла какъ разъ въ нижней части вертикальнаго діаметра диска и продолжала быть замѣтной, даже въ то время, когда эта мѣстность вступила въ тѣнь. Я не могъ различить полутѣни даже спустя около часа послѣ вступленія въ нее луны. Въ 5 ч. 20 м. еще нельзя было различить ничего; то же самое было въ 5 ч. 30 м., и только въ 5 ч. 45 м. луна оказалась замѣтно затѣненной на сѣверо-востокѣ, т. е. въ верхней лѣвой части (при прямомъ изображеніи).

Въ 6 часовъ нашъ спутникъ затмился приблизительно на четверть своего діаметра; тѣнь отъ земли оканчивалась постепенно съ нечувствительными переходами, не представляя рѣзкой и отчетливой границы. Предъ нашимъ ночнымъ свѣтиломъ время отъ времени проходили какія-то темныя тѣльца; это были птицы, пролетавшія на большой высотѣ. Въ 6 ч. 25 м. конусъ тѣни достигъ средины луннаго диска; но свѣтило Діаны оказалось въ это время въ нижнихъ слояхъ атмосферы и какъ будто погрузилось въ гнѣздо темныхъ облаковъ, закрывавшихъ горизонтъ. Въ 6 ч. 30 м. оно исчезло; тѣнь достигла тогда *Яснаго* моря и горы *Манилія*. Это — наиболь-

Списокъ лунныхъ

(По старому стилю и

Затменіе, бывшее:			*Средина затменія.*		
			ч.	м.	
14 января	1842 г.	Частное, видимое въ Москвѣ	8	14	веч.
10 іюля	1842.	Частное, невидимое въ Москвѣ	1	18	веч.
25 ноября	1843.	Частное, видимое въ Москвѣ	2	41	утра.
20 мая	1844.	Полное, видимое	1	21	утра.
13 ноября	1844.	Полное, видимое	2	15	утра.
9 мая	1845.	Полное, невидимое	6	24	веч.
2 ноября	1845.	Частное, видимое въ Москвѣ	3	20	утра.
	1846.	*Не было затменій луны.*			
19 марта	1847.	Частное, видимое въ Москвѣ	11	57	веч.
12 сентября	1847.	Частное, отчасти видимое	5	4	веч.
7 марта	1848.	Полное, видимое въ Москвѣ	11	42	веч.
1 сентября	1848.	Полное, невидимое	8	49	утра.
25 февраля	1849.	Частное, видимое въ Москвѣ	3	26	утра.
21 августа	1849.	Частное, отчасти видимое въ Москвѣ	7	40	веч.
	1850.	*Не было затменій луны.*			
5 января	1851.	Частное, видимое въ Москвѣ	7	20	веч.
1 іюля	1851.	Частное, невидимое	9	51	утра.
26 декабря	1851.	Полное, невидимое	8	40	утра.
19 іюня	1852.	Полное, невидимое	5	56	веч.
14 декабря	1852.	Частное, невидимое	3	33	веч.
9 іюня	1853.	Частное, невидимое	8	32	утра.
30 апрѣля	1854.	Частное, невидимое	6	16	веч.
23 октября	1854.	Частное, видимое въ Москвѣ	11	43	веч.
20 апрѣля	1855.	Полное, невидимое	6	35	утра.
13 октября	1855.	Полное, невидимое	9	59	утра.
8 апрѣля	1856.	Частное, невидимое	11	37	утра.
2 октября	1856.	Почти полное (99 сотыхъ), видимое въ Москвѣ	1	24	утра.
	1857.	*Не было затменій луны.*			
16 февраля	1858.	Частное, видимое въ Москвѣ	0	44	утра.
12 августа	1858.	Частное, невидимое	4	51	веч.
5 февраля	1859.	Полное, невидимое	1	13	веч.
1 августа	1859.	Полное, отчасти видимое	7	4	веч.
26 января	1860.	Частное, видимое	4	59	утра.
20 іюля	1860.	Частное, невидимое	7	55	веч.
5 декабря	1861.	Частное, невидимое	10	48	утра.
31 мая	1862.	Полное, невидимое	8	51	утра.
24 ноября	1862.	Полное, невидимое	10	11	утра.
21 мая	1863.	Полное, видимое въ Москвѣ	1	57	утра.
13 ноября	1863.	Частное, невидимое въ Москвѣ	11	27	утра.
	1864.	*Не было затменій луны.*			
30 марта	1865.	Частное, невидимое въ Москвѣ	7	8	утра.
23 сентября	1865.	Частное, видимое	1	10	утра.
19 марта	1866.	Полное, невидимое въ Москвѣ	7	4	утра.
12 сентября	1866.	Полное, невидимое	4	37	веч.
8 марта	1867.	Частное, невидимое	11	19	утра.
2 сентября	1867.	Частное, видимое въ Москвѣ	2	57	утра.
	1868.	*Не было затменій луны.*			
16 января	1869.	Частное, видимое въ Москвѣ	4	9	утра.
11 іюля	1869.	Частное, невидимое	4	33	веч.
5 января	1870.	Полное, видимое въ Москвѣ	5	17	веч.
1 іюля	1870.	Полное, видимое въ Москвѣ	1	5	утра.

И такъ далѣе, прибавляя постоянно

затменій за 46 лѣтъ.

Московскому времени).

повторилось:			*Средина затменія.*	
			ч. м.	
26 января	1860 г.	Частное, видимое въ Москвѣ	4 59	утра.
20 іюля	1860.	Частное, отчасти видимое въ Москвѣ	7 55	веч.
5 декабря	1861.	Частное, невидимое	10 48	утра.
31 мая	1862.	Полное, невидимое въ Москвѣ	8 51	утра.
24 ноября	1862.	Полное, невидимое	10 11	утра.
21 мая	1863.	Полное, видимое въ Москвѣ	1 57	утра.
13 ноября	1863.	Частное, невидимое въ Москвѣ	11 27	утра.
	1864.	*Не было затменій луны.*		
30 марта	1865.	Частное, невидимое въ Москвѣ	7 8	утра.
23 сентября	1865.	Частное, видимое	1 10	утра.
19 марта	1866.	Полное, невидимое въ Москвѣ	7 4	утра.
12 сентября	1866.	Полное, невидимое	4 37	веч.
8 марта	1867.	Частное, невидимое	11 19	утра.
2 сентября	1867.	Частное, видимое въ Москвѣ	2 57	утра.
	1868.	*Не было затменій луны.*		
16 января	1869.	Частное, видимое въ Москвѣ	4 9	утра.
11 іюля	1869.	Частное невидимое	4 33	веч.
5 января	1870.	Полное, отчасти видимое въ Москвѣ	5 17	веч.
1 іюля	1870.	Полное, видимое въ Москвѣ	1 5	утра.
25 декабря	1870.	Частное, видимое	11 47	веч.
20 іюня	1871.	Частное, невидимое въ Москвѣ	3 58	веч.
11 мая	1872.	Частное, видимое въ Москвѣ	1 49	утра.
3 ноября	1872.	Частное, отчасти видимое въ Москвѣ	7 50	утра.
30 апрѣля	1873.	Полное, невидимое въ Москвѣ	1 51	веч.
23 октября	1873.	Полное, видимое въ Москвѣ	6 21	веч.
19 апрѣля	1874.	Частное, невидимое	6 33	веч.
13 октября	1874.	Полное, невидимое въ Москвѣ	9 45	утра.
	1875.	*Не было затменій луны.*		
27 февраля	1876.	Частное, невидимое въ Москвѣ	8 51	утра.
22 августа	1876.	Частное видимое въ Москвѣ	11 53	веч.
15 февраля	1877.	Полное, видимое въ Москвѣ	9 46	веч.
12 августа	1877.	Полное, видимое	1 42	утра.
5 февраля	1878.	Частное. невидимое	1 41	веч.
1 августа	1878.	Частное, видимое въ Москвѣ	2 38	утра.
16 декабря	1879.	Частное, видимое	6 56	веч.
10 іюня	1880.	Полное, невидимое въ Москвѣ	4 21	веч.
4 декабря	1880.	Полное, видимое въ Москвѣ	6 9	веч.
31 мая	1881.	Полное, невидимое	9 24	утра.
23 ноября	1881.	Частное, видимое въ Москвѣ	7 39	веч.
	1882.	*Не было затменій луны.*		
10 апрѣля	1883.	Частное, невидимое	2 9	веч.
4 октября	1883.	Частное, невидимое	9 25	утра.
29 марта	1884.	Полное, невидимое въ Москвѣ	2 17	веч.
23 сентября	1884.	Полное, видимое въ Москвѣ	0 32	утра.
18 марта	1885.	Частное, видимое въ Москвѣ	7 5	веч.
12 сентября	1885.	Частное, невидимое	10 19	утра.
	1886.	*Не было затменій луны.*		
27 января	1887.	Частное, невидимое въ Москвѣ	0 52	веч.
22 іюля	1887.	Частное, видимое въ Москвѣ	11 19	веч.
17 января	1888.	Полное, видимое въ Москвѣ	1 50	утра.
11 іюля	1888.	Полное, невидимое въ Москвѣ	8 15	утра.

18 *лѣтъ* 11 *дней съ третью.*

шая фаза затменія, какую можно было видѣть въ Парижѣ. Черезъ нѣсколько минутъ, въ 6 ч. 37 м., лучезарное солнце появилось на восточномъ горизонтѣ.

Ни *Connaissance des Temps*, ни *Ежегодникъ Бюро Долготъ* не предсказали во всей точности условій этого затменія. Одинъ изъ календарей предсказалъ его на вечеръ, а другой предполагалъ, что полная луна взойдетъ въ 6 часовъ утра! Въ 1887 году упомянутый Ежегодникъ (Annuaire) предсказалъ также, что полоса полнаго затменія солнца, проходившая, какъ извѣстно, по всей Россіи, пройдетъ чрезъ Египетъ! То же было напечатано во всѣхъ большихъ русскихъ календаряхъ. Ошибки такого рода очень прискорбны, особенно въ оффиціальныхъ изданіяхъ.

Затменіе, о которомъ мы сейчасъ говорили, было полное, но въ Парижѣ оно было видимо только на половину вслѣдствіе заката луны.

Затменіе 3 сент. (22 авг.) 1876 г. бывшее частнымъ, величиною только въ одну треть, наблюдалось въ Парижѣ при благопріятныхъ условіяхъ, при очень чистомъ небѣ въ первую половину затменія; потомъ небо покрылось облаками. Въ Гаврѣ оно было окружено ложными лунами и представляло очень красивое явленіе.

23 августа нов. ст. 1877 г. съ 10 ч. 28 м. вечера до 12 ч. 13 м. происходило одно изъ красивѣйшихъ полныхъ затменій луны, которое всѣ могли наблюдать во Франціи и въ Европѣ, такъ какъ въ этотъ вечеръ небо отличалось вездѣ необыкновенною ясностью. Впродолженіе всего полнаго затменія (1 ч. 45 м.) луна оставалась совершенно видимою и окрашенной въ красноватый цвѣтъ; оба эти явленія, какъ мы сейчасъ сказали, происходятъ отъ преломленія солнечныхъ лучей внутри нашей атмосферы, которая въ этотъ день именно отличалась большою прозрачностью. Это тѣ самые лучи, которые по закатѣ солнца освѣщаютъ на востокѣ прекраснымъ розовымъ свѣтомъ облака и даже зданія. Края луны были ярче и свѣтлѣе, чѣмъ ея центръ.

Полное затменіе луны 4 окт. (22 сент.) 1884 г. я наблюдалъ въ Жувизійской обсерваторіи при облачномъ, но все-таки довольно благопріятномъ небѣ. Отличительною особенностью этого замѣчательнаго затменія (почти центральнаго, продолжавшагося 1 ч. 32 м.), было почти полное помраченіе луны во время всей фазы полнаго затменія. Въ этомъ отношеніи его слѣдуетъ поставить очень близко къ тѣмъ затменіямъ, впродолженіе которыхъ нашъ спутникъ исчезалъ совершенно. Тѣнь отъ земли ограничена была какъ бы кружевомъ особой прозрачной полутѣни около 2 минутъ шириною, которое повидимому производимо было атмосферою земли и показывало, что эта атмосфера простирается до 360 километровъ (до 340 верстъ) въ высоту.

Частное затменіе луны 3 августа 1887 г. не представило никакой замѣчательной особенности, если не говорить о томъ, что затмившаяся часть все время оставалась видимой. Полное затменіе 28 (16) января 1888 г. было почти центральнымъ (продолжалось 1 ч. 38 м.), какъ въ этомъ можно убѣдиться изъ разсмотрѣнія рисунка 94, представляющаго движеніе луны черезъ земную тѣнь впродолженіе этого затменія. A, B, C, D представляютъ положеніе луны, при входѣ въ тѣнь, при выходѣ изъ нея и внутри тѣни. Линія LL' изображаетъ путь луны, а EE—положеніе эклиптики. Затменіе произошло при превосходныхъ атмосферическихъ условіяхъ, несмотря на неблагопріятное время года. Затменіе это я наблюдалъ въ Ниццѣ. Луна оставалась видимою вполнѣ, очень ясно и была окрашена въ *мѣдно-красный* цвѣтъ, весьма яркій, и такою оставалась во все время затменія. Луна имѣла почти такую же яркость свѣта, какъ приблизительно Прокіонъ. Края казались свѣтлѣе чѣмъ внутренность диска.

Эта окраска луны во время затменій происходитъ отъ преломленія солнечныхъ лучей, проходящихъ чрезъ атмосферу, окружающую земной шаръ, и освѣщающихъ затѣмъ луну. Лучи эти окрашены въ такой же цвѣтъ, какъ предъ восходомъ и по закатѣ солнца. Яркость окраски мѣняется, смотря по состоянію атмосферы и ея прозрачности. Наши читатели могутъ судить объ ней по прилагаемой раскрашенной таблицѣ, показывающей такую окраску при двухъ недавнихъ полныхъ затменіяхъ луны 4 октября 1884 г. и 28 января 1888 года.

Перейдемъ теперь къ солнечнымъ затменіямъ.

Солнечныя затменія.

Объясненный сейчасъ способъ можетъ также служить и для указанія того, что въ то или другое время имѣетъ произойти солнечное затменіе; но онъ не въ состояніи указать того, будетъ ли это затменіе видимо или нѣтъ въ данномъ мѣстѣ, и

даже въ случаѣ видимости, по нему нельзя судить, на сколько важно будетъ ожидаемое затменіе.

Разница эта объясняется тѣмъ, что солнечныя затменія представляютъ собою совсѣмъ другого рода явленія, чѣмъ затменія лунныя. Послѣднія происходятъ отъ того, что наше ночное свѣтило въ извѣстное время дѣйствительно лишается своего свѣта, поэтому они видны бываютъ во всѣхъ странахъ, для которыхъ луна находится тогда надъ горизонтомъ. При солнечномъ же затменіи дневное свѣтило, напротивъ, нисколько не теряетъ своего свѣта; луна, ставшая передъ нимъ, закрываетъ отъ земныхъ наблюдателей часть его диска, и эта часть бываетъ больше или меньше, смотря по тому, какое положеніе занимаетъ наблюдатель на землѣ, которая притомъ же вращается около самой себя и тѣмъ измѣняетъ движеніе тѣни по своей поверхности.

Въ извѣстныхъ, хотя очень рѣдкихъ, обстоятельствахъ затменіе можетъ даже быть полнымъ въ одномъ мѣстѣ и кольцеобразнымъ — въ другомъ, когда видимые діаметры луны и солнца почти равны между собою, потому что луна находится не на одинаковомъ разстояніи отъ разныхъ точекъ земной поверхности. Полнымъ затменіе бываетъ тогда для тѣхъ странъ, въ которыхъ оно приходится около полудня.



Рис. 95. — Изображенія солнечнаго диска, получаемыя чрезъ промежутки въ листвѣ.

Случается иногда видѣть, какъ отдѣльныя облака бросаютъ свою тѣнь на равнину, всѣ другія части которой непосредственно озарены лучами солнца. Такъ какъ эти облака обыкновенно движутся, то тѣнь ихъ пробѣгаетъ по полямъ часто съ довольно значительной быстротою. Совершенно подобнымъ же образомъ перемѣщается по земной поверхности и тѣнь отъ луны во время полныхъ солнечныхъ затменій, двигаясь отъ одного края освѣщеннаго полушарія до другого. Тѣнь отъ воздушнаго шара даетъ еще болѣе точное представленіе о томъ же явленіи. Иногда тѣнь отъ луны бываетъ очень мала; такъ, во время затменія 17 мая 1882 г., наблюдавшагося въ Египтѣ, тѣнь имѣла въ ширину менѣе 21 версты. Но она можетъ достигать ширины въ 50, 100, 200 верстъ и болѣе. Во время затменія 19 августа (7) 1887 г. тѣнь эта достигала въ Россіи ширины въ 206 верстъ. Ширина эта зависитъ отъ разности солнечнаго и луннаго дисковъ въ день затменія. Тѣнь бѣжитъ по землѣ со скоростью, которая зависитъ отъ вращенія земли и отъ движенія луны, и ее можно даже замѣтить, если смотрѣть съ возвышеннаго мѣста.

Астрономы опредѣляютъ всегда впередъ всѣ главныя особенности, какія должно представлять каждое солнечное затменіе для цѣлаго ряда мѣстъ на земной поверх-

ности, и чтобъ было удобнѣе представить себѣ всѣ обстоятельства, при которыхъ явленіе произойдетъ, они чертятъ карты, показывающія ходъ явленія на земномъ шарѣ. Рисунокъ 97 даетъ понятіе о видѣ этихъ картъ; онъ относится къ кольцеобразному затменію 1 апрѣля н. с. 1764 г., какъ разъ проходившему чрезъ Парижъ. Линія ABC указываетъ точки, гдѣ затменіе начиналось въ тотъ самый моментъ, когда восходило солнце; линія ADC означаетъ мѣста, гдѣ затменіе кончилось при закатѣ солнца. Для всѣхъ точекъ линіи AEC, проходящей въ срединѣ между двумя предыдущими, солнце взошло въ моментъ средины затменія. Точно также и линіи AFG, AHG, AIG представляютъ мѣста точекъ, гдѣ закатъ солнца совершался соотвѣтственно въ концѣ, въ началѣ и въ серединѣ затменія. Узкая полоса LL, изображенная *тремя параллельными кривыми линіями*, означаетъ путь, по которому пробѣгалъ по землѣ конусъ лунной тѣни, о которомъ мы говорили выше. Мы видимъ, что эта тѣнь прошла сѣвернѣе острововъ Зеленаго мыса, по Канарскимъ островамъ, южнѣе Мадеры; затѣмъ она прошла чрезъ Португалію, Испанію, Францію, Голландію, Данію и Швецію. Затменіе было центральнымъ въ Лиссабонѣ, Мадридѣ, въ Парижѣ и въ Швеціи. По ту и по другую сторону отъ этой полосы, оно было частнымъ, все болѣе и болѣе малымъ по мѣрѣ удаленія отъ этого пути кольцеобразнаго затменія. На всѣхъ точкахъ линіи MM оно имѣло величину лишь 8 десятыхъ; на линіи NN — только 6 десятыхъ. Подобнымъ же образомъ оно уменьшалось для линій P, Q, R и S. За этой послѣдней линіей уже вовсе не было никакого затменія, несмотря на присутствіе солнца на горизонтѣ.

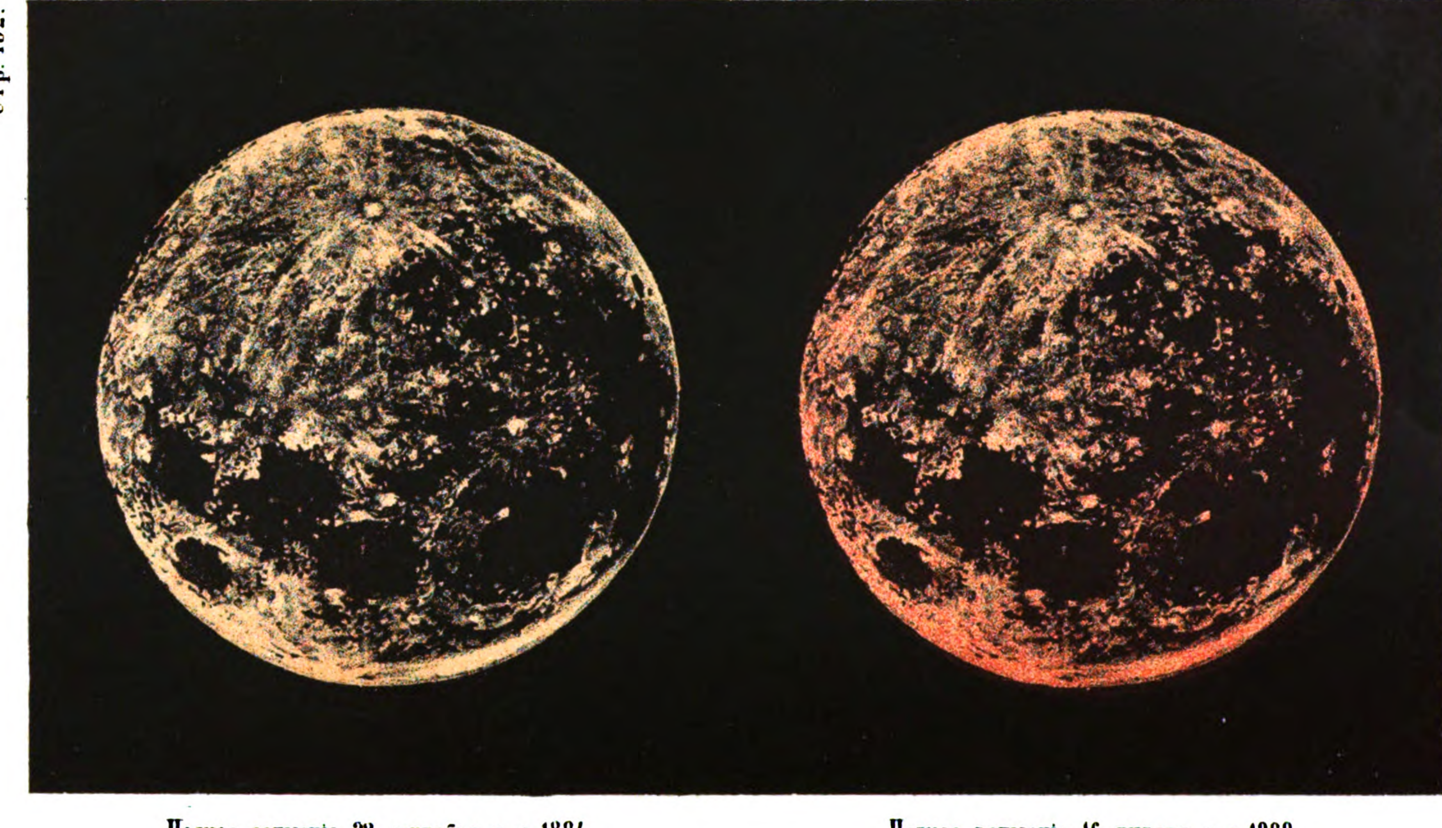


Рис. 96.— Изображенія затменія, получаемыя чрезъ промежутки въ листвѣ дерева.

Карты, подобныя описанной, чертятся для всякаго солнечнаго затменія и помѣщаются въ большихъ астрономическихъ альманахахъ или календаряхъ.

Если во время частнаго затменія выставить противъ солнца визитную карточку, проткнутую иголкой, а за картой поставить экранъ, чтобъ на него падали солнечные лучи, проникающіе чрезъ отверстіе въ картѣ, то мы увидимъ на экранѣ изображеніе солнечнаго диска съ выемкою, произведенною луной, стоящей на пути лучей. Листва деревьевъ часто пропускаетъ нѣкоторые лучи солнца, освѣщающіе въ разныхъ мѣстахъ затѣненную деревомъ почву. Въ этомъ случаѣ промежутки въ массѣ листьевъ имѣютъ то же значеніе, какъ скважина въ картѣ, а потому свѣтлыя пятна на землѣ подъ деревомъ бываютъ обыкновенно круглыми или эллиптичными (рис. 95). Во время солнечныхъ затменій на этихъ свѣтлыхъ пятнахъ среди тѣни воспроизводится и происшедшая болѣе или менѣе глубокая выемка

ОКРАСКА ЛУНЫ ВО ВРЕМЯ ПОЛНЫХЪ ЕЯ ЗАТМЕНІЙ.



Полное затменіе 22 сентября с. с. 1884.

Полное затменіе 16 января с. с. 1888.

въ солнечномъ дискѣ, такъ что пятна принимаютъ видъ эллипсовъ съ выемками на одной и той же сторонѣ и одной и той же величины (рис. 96). Эта особенность, представляемая древесною тѣнью во время затменій, легко можетъ быть замѣчена. Пятна эти являются настоящими проекціями изображенія солнца при прохожденіи лучей его чрезъ малыя отверстія. Когда видны бываютъ для простого глаза солнечныя пятна, то и ихъ можно замѣтить также на землѣ въ тѣни деревьевъ.

Если теперь мы разберемъ еще вопросъ о томъ, какъ часто случаются солнечныя затменія, то будемъ имѣть полную теорію этихъ любопытныхъ явленій.

Таблицы Луны и Солнца показываютъ, что среднимъ числомъ на всей землѣ бываетъ 70 затменій въ 18 лѣтъ; изъ нихъ 29 лунныхъ и 41 солнечное. Втеченіе

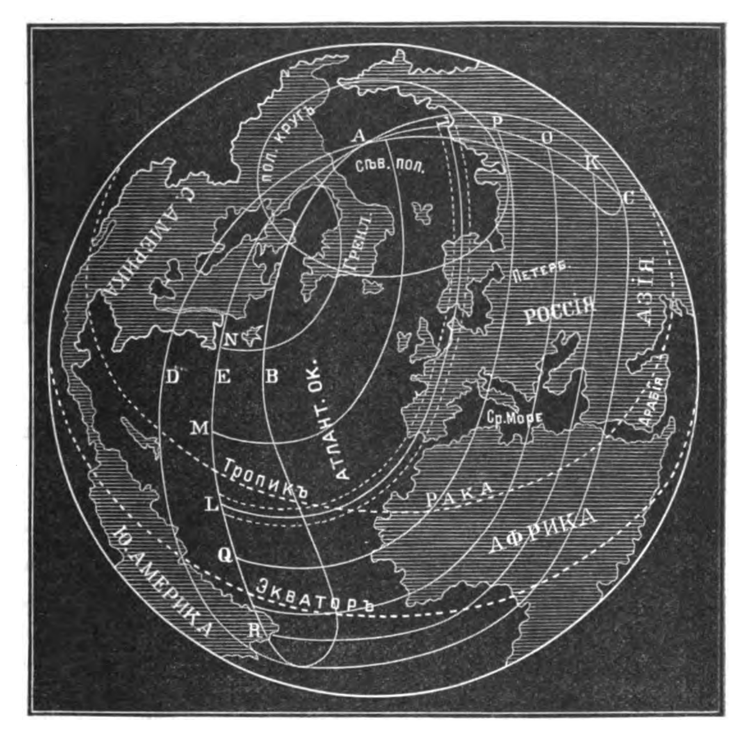


Рис. 97.—Карта солнечнаго затменія и величины его для разныхъ мѣстностей.

одного года никогда не можетъ быть болѣе 7 затменій и менѣе двухъ, причемъ въ послѣднемъ случаѣ оба затменія будутъ солнечныя.

Такимъ образомъ для всей поверхности земного шара число солнечныхъ затменій значительно больше числа лунныхъ, именно въ отношеніи почти 3 къ 2. Напротивъ, лунныя затменія въ каждомъ данномъ мѣстѣ, вслѣдствіе объясненной уже причины, т. е. видимости ихъ для всѣхъ странъ, для которыхъ луна взошла, случаются чаще, чѣмъ солнечныя.

На каждый восемнадцатилѣтній промежутокъ времени приходится среднимъ числомъ 28 центральныхъ солнечныхъ затменій, т. е. такихъ, которыя способны сдѣлаться, смотря по обстоятельствамъ, кольцеобразными или полными; но такъ какъ полоса земли, на которой затменіе можетъ принять тотъ или другой изъ этихъ

видовъ, очень узка, то во всякомъ данномъ мѣстѣ полныя и кольцеобразныя затменія бываютъ весьма рѣдко.

Галлей въ 1715 г. сообщилъ, что по его вычисленію, начиная съ 1140 года, т. е. впродолженіе 575 лѣтъ, въ Лондонѣ не было ни одного полнаго солнечнаго затменія. Съ 1715 г. въ томъ же городѣ не было видно до сихъ поръ никакого затменія. Городъ Монпелье, находящійся въ гораздо болѣе благопріятныхъ условіяхъ относительно возможности такихъ явленій, втеченіе пяти сотъ лѣтъ видѣлъ

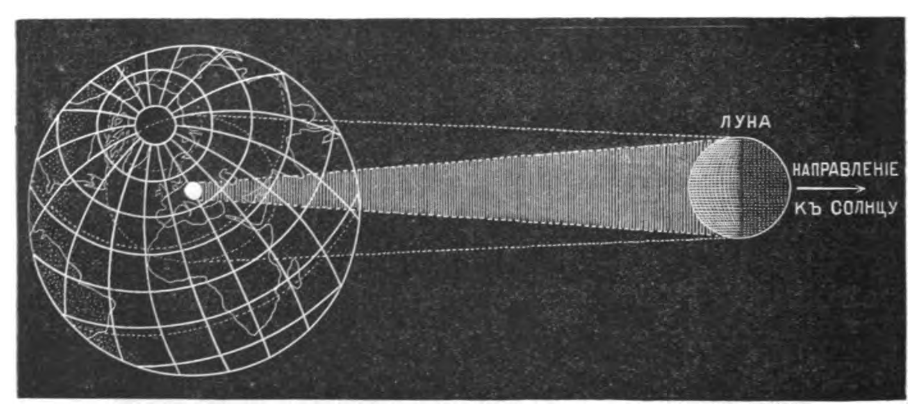


Рис. 98.—Теорія солнечныхъ затменій.

только четыре полныхъ солнечныхъ затменія—1 января 1386, 7 іюня 1415, 12 мая 1706 и 8 іюля 1842 г. Въ Парижѣ впродолженіе всего 18-го вѣка видѣли только одно полное затменіе солнца 22 мая н. с. 1724 г. Въ 19-мъ вѣкѣ Парижъ

Списокъ всѣхъ солнечныхъ

(По старому стилю

Затменіе, бывшее:			*Централ. мѣстности.*
30 декабря	1841 г.	Кольцеобразное	Южное полушаріе.
26 іюня	1842.	Полное, видимое во Франціи, Италіи и Южной Европѣ.	
19 декабря	1842.	Кольцеобразное	Южная Америка.
15 іюня	1843.	Кольцеобразное	Южная Америка.
9 декабря	1843.	Полное	Индостанъ.
3 іюня	1844.	Частное	Австралія.
29 октября	1844.	Частное	Мысъ Горнъ.
27 ноября	1844.	Частное	Сѣверн. Америка.
24 апрѣля	1845.	Кольц., отчасти видимое въ Европѣ	Сѣверн. Ледов. Океанъ.
18 октября	1845.	Кольцеобразное	Сандвичевы острова.
13 апрѣля	1846.	Кольц., отчасти видимое въ Европѣ	Антильскіе острова.
8 октября	1846.	Кольцеобразное	Островъ Бурбонъ.
3 апрѣля	1847.	Полное	Мысъ Доброй Надежды.
27 сентября	1847.	Кольцеобразное, видимое во всей Южной Европѣ.	
21 февраля	1848.	Частное	Сѣв. Америка. Канада.
22 марта	1848.	Частное	Новая Зеландія.
15 сентября	1848.	Частное	Южная Азія.
10 февраля	1849.	Кольцеобразное	Китай.
6 августа	1849.	Полное	Мысъ Доброй Надежды.

не видалъ еще, да и не увидитъ ни одного полнаго затменія. Въ 20-мъ вѣкѣ затменіе 17 апр. 1912 будетъ здѣсь почти полнымъ, а затменіе 11 августа 1999 г. продолжится нѣсколько минутъ. Въ 21-мъ столѣтіи *у насъ* будутъ затменія 12 августа 2026 г. и 3 сентября 2081 года—оба полныя для Парижа.

Вычисленіе показываетъ, что наибольшая возможная продолжительность солнечнаго затменія отъ его начала до конца составляетъ $4^h\,29^m\,44^s$ для мѣста, находящагося на экваторѣ и $3^h\,26^m\,32^s$ для параллели Парижа (48° 50′). *Полное* затменіе можетъ продолжаться на экваторѣ не болѣе 7 минутъ 58 секундъ, а на широтѣ Парижа только 6 мин. 10 сек. При кольцевидныхъ затменіяхъ луна не можетъ вся оставаться на солнечномъ дискѣ болѣе $12^m\,24^s$ для экватора и болѣе $9^m\,56^s$ для широты Парижа. Понятно, разумѣется, что продолжительность этихъ явленій имѣетъ всѣ возможныя величины меньше указанныхъ здѣсь предѣловъ. Наибольшая продолжительность послѣднихъ полныхъ затменій была слѣдующая (числа даны по новому стилю):

22 декабря	1870 г.	въ Алжирѣ	2 мин.	10 сек.
12 декабря	1871 »	въ Австраліи	4 »	22 »
16 апрѣля	1874 »	на М. Добр. Надежды	3 »	31 »
6 апрѣля	1875 »	въ Китаѣ	4 »	38 »
30 іюля	1878 »	въ Соед. Штатахъ	3 »	11 »
11 января	1880 »	въ Тихомъ Океанѣ	2 »	8 »
17 мая	1882 »	около Бухары	1 »	50 »
6 мая	1883 »	на Королин. остр.	5 »	24 »
19 авг. (7)	1887 »	въ Китаѣ	3 »	50 »

Полный циклъ солнечныхъ затменій болѣе обширенъ, чѣмъ лунныхъ, но для нашихъ читателей знать его будетъ не менѣе любопытно. Поэтому мы приводимъ здѣсь и этотъ списокъ.

затменій за 46 лѣтъ.

й моск. времени).

Повторилось:			*Централ. мѣстности.*
10 января	1860 г.	Кольцеобразное	Новая Зеландія.
6 іюля	1860.	Полное, отчасти видимое въ Европѣ.	Испанія.
30 декабря	1860.	Кольцеобразное	Австралія.
25 іюня	1861.	Кольцеобразное	Индо-Китай.
19 декабря	1861.	Полное, видимое въ Южной Европѣ.	Алжиръ.
15 іюня	1862.	Частное	Мысъ Доброй Надежды.
9 ноября	1862.	Частное	Южный Океанъ.
9 декабря	1862.	Частное, видимое въ Сибири	Азія, Японія.
5 мая	1863.	Частное, видимое въ Европейской Россіи.	
30 октября	1863.	Кольцеобразное	Мысъ Горнъ.
23 апрѣля	1864.	Кольцеобразное и полное	Тихій Океанъ.
18 октября	1864.	Кольцеобразное	Мысъ Доброй Надежды.
13 апрѣля	1865.	Полное	Африка.
7 октября	1865.	Кольцеобразное, видимое въ Европѣ.	Сѣверн. Америка.
4 марта	1866.	Частное, видимое въ Сибири	Камчатка.
3 апрѣля	1866.	Частное	Южное полушаріе.
26 сентября	1866.	Частное, видимое въ Европѣ	Испанія.
22 февраля	1867.	Кольцеобразное, видимое въ Европѣ.	Алжиръ.
17 августа	1867.	Полное, видимое въ Южной Америкѣ.	Аргентина.

Затмѣніе, бывшее: *Централ. мѣстности.*

31 января	1850.	Кольцеобразное	Южная Африка.
26 іюля	1850.	Полное	Океанія.
20 января	1851.	Кольцеобразное	Мысъ Доброй Надежды.
16 іюля	1851.	Полное, отчасти видимое въ Европѣ	Сѣверъ Европы.
9 января	1852.	Частное	Новая Зеландія.
5 іюня	1852.	Частное	Южная Америка.
5 іюля	1852.	Луна и Солнце почти прикасаются, но затменія не было.	
29 ноября	1852.	Полное	Китай.
25 мая	1853.	Кольцеобразное	Маркизскіе острова.
18 ноября	1853.	Полное	Сандвичевы острова.
14 мая	1854.	Кольцеобразное	Каролинскіе острова.
8 ноября	1854.	Кольцеобразное	Австралія.
4 мая	1855.	Частное	Индостанъ.
28 октября	1855.	Частное	Австралія.
24 марта	1856.	Полное	Мексика.
17 сентября	1856.	Кольцеобразное, видимое въ Россіи	Берингов проливъ.
13 марта	1857.	Полное	Мексика.
6 сентября	1857.	Кольцеобразное, видимое въ Сибири	Югъ Азіи.
3 марта	1858.	Кольцеобразное, центральное въ Англіи, видимо во всей Европѣ.	
26 августа	1858.	Полное	Южная Америка
22 января	1859.	Частное	Тихій Океанъ.
20 февраля	1859.	Частное, видимое въ Россіи и Сибири.	
17 іюля	1859.	Частное	Гренландія.
16 августа	1859.	Частное	Остр. Кергеленъ.
10 января	1860.	Кольцеобразное	Новая Зеландія.
6 іюля	1860.	Полное, видимое въ Южной Европѣ	Испанія.
30 декабря	1860.	Кольцеобразное	Австралія.
25 іюня	1861.	Кольцеобразное	Индо-Китай.
19 декабря	1861.	Полное, отчасти видимое въ Европѣ	Алжиръ.
15 іюня	1862.	Частное	Мысъ Доброй Надежды.
9 ноября	1862.	Частное	Южный Океанъ.
9 декабря	1862.	Частное, видимое въ Сибири	Азія, Японія.
5 мая	1863.	Частное, видимое въ Россіи.	
30 октября	1863.	Кольцеобразное	Мысъ Горнъ.
28 апрѣля	1864.	Кольцеобразное и полное	Тихій Океанъ.
18 октября	1864.	Кольцеобразное	Мысъ Доброй Надежды.
18 апрѣля	1865.	Полное	Африка.
7 октября	1865.	Кольцеобразное	Сѣверн. Америка.
4 марта	1866.	Частное, видимое на сѣверѣ Сибири	Камчатка.
3 апрѣля	1866.	Частное	Южное полушаріе.
26 сентября	1866.	Частное, отчасти видимое въ Европѣ	Испанія.
22 февраля	1867.	Кольцеобразное, видимое въ Европѣ	Алжиръ.
17 августа	1867.	Полное	Аргентина.
11 февраля	1868.	Кольцеобразное, отчасти видимое въ Европѣ	Южная Америка.
6 августа	1868.	Полное	Красное море.
30 января	1869.	Кольцеобразное	Югъ Африки.
27 іюля	1869.	Полное	Полярныя страны Европы.
19 января	1870.	Частное	Южный полюсъ.
16 іюня	1870.	Частное	Новая Зеландія.
16 іюля	1870.	Очень малое частное (0,076)	Сибирь.
10 декабря	1870.	Полное, отчасти видимое въ Европѣ	Алжиръ.

Повторилось:		*Централ. мѣстности.*
11 февраля . 1868.	Кольцеобразное	Южная Америка.
6 августа . 1868.	Полное, невидимое въ Европѣ	Красное море.
30 января . 1869.	Кольцеобразное	Южная Африка.
27 іюля . . 1869.	Полное	Полярныя страны Сѣвера.
19 января . 1870.	Частное	Южный полюсъ.
16 іюня . . 1870.	Частное	Новая Зеландія.
16 іюля . . 1870.	Очень малое (0,076)	Сибирь.
10 декабря . 1870.	Полное, отчасти видимое въ Европѣ.	Алжиръ.
5 іюня . . 1871.	Кольцеобразное	Южное полушаріе.
30 ноября . 1871.	Полное въ Южномъ полушаріи . . .	Австралія.
25 мая . . . 1872.	Кольцеобразное	Японія.
18 ноября . . 1872.	Полное	Югъ Тихаго Океана.
14 мая . . . 1873.	Частное (0,90), видимое въ Европѣ.	Сибирь, Сѣв. Азія.
8 ноября . 1873.	Частное	Сандвичевы острова.
4 апрѣля . 1874.	Полное	Южная Африка.
28 сентября 1874.	Кольцеобразное, видимое въ Россіи и	Сибири.
25 марта . . 1875.	Полное	Индо-Китай.
17 сентября 1875.	Кольцеобразное, отчасти видимое въ Европѣ	Африка.
13 марта . . 1876.	Кольцеобразное	Соединенные Штаты.
5 сентября 1876.	Полное	Югъ Тихаго Океана.
1 февраля 1877.	Солнце и Луна почти прикасаются.	Затменія нѣтъ.
3 марта . . 1877.	Частное затменіе	Соединенные Штаты.
28 іюля . . 1877.	Частное	Сѣверн. Америка.
26 августа . 1877.	Частное	Южн. Америка.
21 января . 1878.	Кольцеобразное	Австралія.
18 іюля . . 1878.	Полное	Соединенные Штаты.
10 января . 1879.	Кольцеобразное	Сѣверн. Америка.
7 іюля . . 1879.	Кольцеобразное, едва замѣтное въ Парижѣ	Африка.
30 декабря . 1879.	Полное	Австралія.
25 іюня . . 1880.	Кольцеобразное	Южн. Америка.
20 ноября . 1880.	Частное	Южный полюсъ.
19 декабря . 1880.	Частное (0,71), видимое въ Европѣ. .	Атлантическій Океанъ.
16 мая . . . 1881.	Частное	Сѣверн. Америка.
9 ноября . 1881.	Кольцеобразное	Южн. Америка.
5 мая . . . 1882.	Полное, отчасти видимое въ Европѣ.	Египетъ.
29 октября . 1882.	Кольцеобразное	Австралія.
24 апрѣля . 1883.	Полное	Южный Океанъ.
18 октября . 1883.	Кольцеобразное	Тихій Океанъ.
15 марта . . 1884.	Частное, видимое въ Россіи на Сѣверо-Востокѣ.	
13 апрѣля . 1884.	Частное	Югъ Африки.
6 октября . 1884.	Частное въ Сибири и Восточной Азіи.	
4 марта . . 1885.	Кольцеобразное	Сѣверн. Америка.
27 августа . 1885.	Полное	Южн. Америка.
21 февраля . 1886.	Кольцеобразное	Средняя Америка.
17 августа . 1886.	Полное, невидимое въ Европѣ	Мехиканскій Заливъ.
10 февраля . 1887.	Кольцеобразное	Тихій Океанъ.
7 августа . 1887.	Полное, видимое въ Россіи и Сибири.	Средина въ Японіи.
30 января . . 1888.	Частное	Южный полюсъ.
27 мая . . . 1888.	Частное	Индѣйскій Океанъ.
26 іюля . . . 1888.	Частное (0,20)	Сибирь.
20 декабря . 1888.	Полное	Сѣверн. Америка.

Вотъ сколько цифръ! Безъ сомнѣнія, тутъ немного поэзіи, и таблица эта нѣсколько суховата, но нельзя же списокъ затменій писать стихами! Впрочемъ хорошій дидактическій стихослагатель, какой нибудь современный Делиль, могъ бы, пожалуй, сдѣлать и такую попытку. Но что я говорю? Нѣтъ ничего новаго подъ солнцемъ, и мнѣ стоитъ лишь взглянуть на одну изъ завѣтныхъ полокъ моей библіотеки, чтобъ увидать тамъ латинскую поэму въ шести пѣсняхъ о затменіяхъ, написанную аббатомъ Босковичемъ (Парижъ, 1779 г.) и посвященную Людовику XVI, въ которой онъ предсказываетъ ему царствованіе безъ всякихъ затменій!.. Да, затменія уже воспѣты и въ стихахъ, и въ прозѣ; но для насъ важно было изучить ихъ съ научной точки зрѣнія.

Многія изъ затменій предыдущаго списка имѣли весьма большую важность для изученія солнечной атмосферы. Въ самомъ дѣлѣ лишь въ эти рѣдкія и драгоцѣнныя мгновенія, когда луна совершенно закрываетъ ослѣпительный блескъ дневного свѣтила, можемъ мы видѣть полныя чудесъ окрестности этого огненнаго горна, гдѣ происходятъ невообразимыя космическія движенія, необыкновенные процессы горѣнія, страшныя изверженія, которыми мы займемся въ слѣдующихъ главахъ, посвященныхъ божественному солнцу.

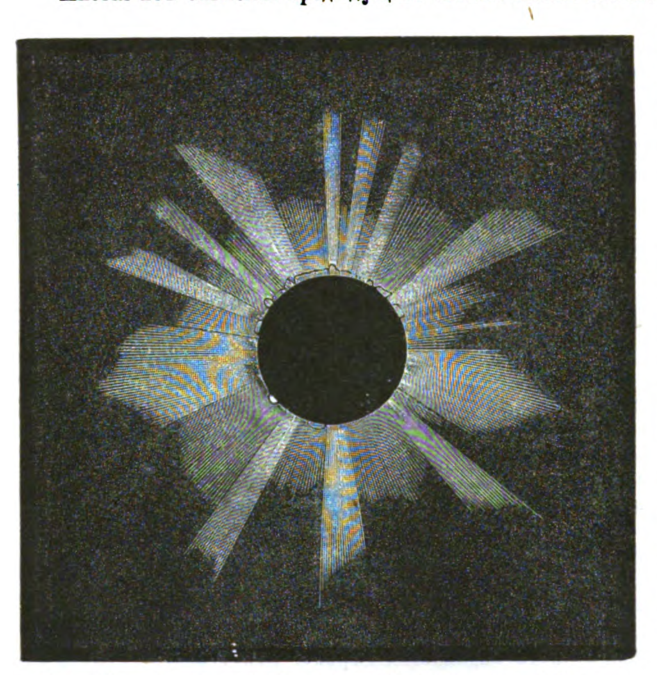


Рис. 99.—Полное затменіе солнца 22 декабря н. с. 1870 г., наблюдавшееся въ Сициліи.

Рисунокъ 99, представляющій затменіе 22 декабря 1870 г., даетъ первое понятіе о выступахъ, замѣчаемыхъ около дневного свѣтила, и о вѣнцѣ, окружающемъ его.

Затменія эти доказали, что вокругъ солнца существуетъ громадныхъ размѣровъ атмосфера изъ непрестанно горящаго водорода; высота этой атмосферы мѣняется; въ ней плаваютъ металлическіе пары, и кромѣ того она пронизывается время отъ времени струями веществъ, выбрасываемыхъ изъ внутренности солнечнаго тѣла. Надъ этой атмосферой, вокругъ самаго очага пламени, движутся нѣкоторыя тѣльца въ несмѣтномъ множествѣ, увлекаемыя какъ бы гигантскимъ вихремъ. Мы не можемъ составить себѣ никакого представленія о страшно-быстрыхъ движеніяхъ, непрестанно происходящихъ въ этихъ громоносныхъ областяхъ, о движеніяхъ столь невообразимыхъ, что громадныя массы вещества, гораздо большія по объему чѣмъ вся наша земля, перемѣщаются здѣсь на огромныя разстоянія, выбрасываются вверхъ, разсыпаются въ прахъ и вновь образуются втеченіе нѣсколь-

кихъ минутъ!.. Но не будемъ пока забѣгать впередъ; все это мы узнаемъ, когда будемъ изучать солнце.

Предыдущій списокъ даетъ полный циклъ солнечныхъ затменій. Соединяя его со спискомъ затменій лунныхъ, даннымъ раньше, мы получаемъ *всѣ возможныя затменія*. При взглядѣ на эту таблицу мы замѣчаемъ, что по окончаніи этого ряда тѣ же явленія воспроизводятся снова чрезъ промежутокъ въ 18 лѣтъ 11 дней съ третью. Но при этомъ весьма важно не забывать, что они видны бываютъ не въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ.

Какъ уже замѣчено выше, втеченіе послѣдняго вѣка во Франціи было видимо лишь одно полное затменіе 1842 года. Въ Россійской Имперіи, занимающей несравненно большее пространство, затменія не столь рѣдки, такъ что лишь немногія изъ затменій сѣвернаго полушарія земли не бываютъ видны у насъ. Перечислимъ всѣ затменія, видимыя въ Россіи за 19-е и 20-е столѣтія, пользуясь замѣчательными таблицами русскаго ученаго-самоучки Ѳедора Семенова.

Солнечныя затменія, видимыя въ Россіи съ 1840 по 2000 годъ.

(Числа по старому стилю; часы по моск. времени; величина въ *дюймахъ*).

			Средина затменія.
1840 г.	21 февр.	Кольцеобразное въ Сибири. Частное въ Евр. Россіи	6 ч. утра.
1842 .	26 іюня.	Полное для Кіева, Чернигова, Курска, Симбирска, Семипалатинска.	9,5 ч. утра.
1843 .	9 дек.	Полное; видимо, какъ частное, въ Евр. Россіи и въ Сибири	7,5 ч. утра.
1847 .	27 сент.	Кольцеобр. для Парижа и Константинополя. Частное въ Россіи.	около полудня.
1851 .	16 іюля.	Полное было для Норвегіи, Польши и южн. части Касп. моря.	5 ч. вечера.
1857 .	6 сент.	Полное для южн. предѣловъ Каспійск. моря. Частное въ Россіи.	8 ч. утра.
1858 .	3 марта.	Кольцеообр. для Лондона, Архангельска, Мезени. Частн. въ Россіи.	2,5 ч. вечера.
1860 .	6 іюля.	Полное. Видимо было къ концу въ Евр. Россіи и Сибири	5 ч. вечера.
1863 .	5 мая.	Частное большое. Въ сѣверн. странахъ Евр. Россіи и Сибири.	7,5 ч. вечера.
1867 .	22 февр.	Кольц. прох. чрезъ Екатеринославъ, Харьковъ, Казань, Пермь.	полдень.
1869 .	27 іюля.	Полное близъ Байкала. Видимо въ Вост. Сибири	полдень.
1870 .	10 дек.	Полное. Видимо, какъ частное, въ Россіи и Сибири.	3 ч. вечера.
1872 .	25 мая.	Кольцеобразное. Какъ частное, видимо въ Сибири	6 ч. утра.
1878 .	18 іюля.	Полное. Въ сѣверо-восточной Азіи, въ Сибири.	полдень.
1881 .	16 мая.	Частное (9,4). Въ Сѣв. Сибири и Сѣв. Америкѣ.	2 ч. утра.
1882 .	5 мая.	Полное, проходитъ чрезъ южн. конецъ Каспійскаго моря.	10 ч. утра.
1887 .	7 авг.	Полное, проходило чрезъ Варшаву, близъ Москвы, Владиміра, Н.-Новгорода, Перми, Екатеринбурга, Тобольска, Томска, Нижнеудинска и Иркутска.	8 ч. утра.
1890 .	5 іюня.	Кольцеобр. Видимо, какъ частное, во всей Россіи и Зап. Сибири.	около полудня.
1891 .	25 мая.	Кольцеобразное. Видимо, какъ частное, въ Евр. Россіи.	около 7 ч. веч.
1894 .	25 марта.	Кольцеобразное. Въ Евр. Россіи и Сибири какъ частное.	6,5 ч. утра.
1895 .	8 авг.	Частное, малое. Въ Сѣв. Россіи и Сѣв. Сибири	3,5 ч. вечера.
1896 .	28 іюля.	Полное, проходитъ чрезъ Норвегію, сѣверъ Россіи и Сибирь.	7,5 ч. утра.
1898 .	10 янв.	Полное. Въ Россіи и Зап. Сибири.	9,5 ч. утра.
1900 .	15 мая.	Полн. для Мадрита. Видимо, какъ частн., въ Евр. Россіи и З. Сибири.	5 ч. вечера.
1901 .	22 окт.	Кольцеобразное для Средиземнаго моря. Видимо въ Россіи.	10 ч. утра.
1902 .	18 окт.	Частное (8). Въ Евр. Россіи и во всей Сибири	около 11 ч. у.
1903 .	16 марта.	Кольцеобразное. Какъ частное, видимо почти во всей Азіи	4 ч. утра.
1907 .	1 янв.	Полн., проходитъ чр. Крымъ, Кавказъ и Касп. м. Видно во всей Россіи.	8 ч. утра.
1909 .	5 іюня.	Кольцеобразное. Видимо въ Сѣверо-восточной Сибири.	около 2 ч. у.
1912 .	4 апр.	Кольцеобр., проходитъ около С.-Петербурга, Новгорода, Томска.	2 ч. вечера.
1914 .	8 авг.	Полное, проходитъ чрезъ Варшаву, Люблинъ, Крымъ, Арзерумъ.	3 ч. вечера.
1918 .	27 мая.	Полное, проходитъ по Сѣверо-восточной Сибири.	около полудня.
1921 .	26 марта.	Кольцеобразное. Въ Евр. Россіи и Сѣв. Сибири	полдень.
1922 .	15 марта.	Кольцеобразное. Въ Россіи и западной Сибири.	3,5 ч. вечера.

			Средина затменія.
1923 . 28	авг.	Полное. Въ небольшой части сѣверо-восточной Сибири. . . .	11 ч. вечера.
1926 . 27	іюня.	Кольцеобразное. Въ восточной Сибири и Тихомъ океанѣ. . .	1,5 ч. утра.
1927 . 16	іюня.	Полное, проходитъ чрезъ Лапландію и Новую Землю . . .	около 9 ч. утра.
1928 . 30	окт.	Частное (10). Въ Евр. Россіи и Зап. Сибири	около полудня.
1930 . 15	апр.	Кольцеобразное. Въ сѣверо-восточной Сибири	около 10 ч. веч.
1932 . 18	авг.	Полное. Въ сѣверо-восточной Сибири	10,5 ч. вечера.
1933 . 8	авг.	Кольцеобразное. Въ Россіи и Южной Сибири	8 ч. утра.
1934 . 1	февр.	Полное, видимо по вост. берегу Сибири и островамъ Азіи. . .	около 3 ч. утра.
1936 . 6	іюня.	Полное, прох. чрезъ Черное море и Байкалъ. Видимо во всей Россія.	около 8 ч. утра.
1937 . 20	нояб.	Кольцеобразное. Видимо на восточныхъ берегахъ Сибири . .	около 2 ч. утра.
1938 . 9	нояб.	Частное (10). Въ сѣв.-вост. Сибири и по берегу Тихаго океана. .	2,5 ч. утра.
1941 . 8	сент.	Полное, прох. чрезъ Касп. и Аральск. моря. Видно во всей Азіи.	7 ч. утра.
1943 . 23	янв.	Полное. Видно въ вост. Сибири и Тихомъ океанѣ	около 2 ч. утра.
1945 . 26	іюня.	Полное, прох. чрезъ Кострому и Казань. Видно во всей Россіи. .	около 4 ч. веч.
1948 . 26	апр.	Кольцеобразное. Видимо во всей Сибири и Азіи вообще. . .	5 ч. утра.
1949 . 15	апр.	Частное (7). Видимо во всей Европейской Россіи.	10,5 ч. утра.
1950 . 30	авг.	Полное. Видимо во всей Сибири	6 ч. утра.
1952 . 12	февр.	Полное. Видимо во всей Евр. Россіи и юго-зап. Азіи . . .	около полудня.
1953 . 1	февр.	Частное (9). Во всей Восточной Сибири	около 3 ч. утра.
1954 . 17	іюня.	Полное, прох. ок. Вильны, Минска, Чернигова, Харькова, Черкасска и Дербента. Вид. во всей Европѣ, въ вост. Америкѣ, сѣв. Африкѣ и зап. Азіи.	3 ч. вечера.
1955 . 1	дек.	Кольцеобразное. Въ Россіи и юго-зап. Азіи	около 9,5 ч. у.
1956 . 19	нояб.	Частное (10). Во всей Евр. Россіи и зап. Азіи.	10,5 ч. утра.
1957 . 17	апр.	Кольцеобразное. Во всей Вост. Сибири	около 3 ч. утра.
1958 . 6	апр.	Кольцеобразное. Въ Вост. Россіи и во всей Сибири	6 ч. утра.
1959 . 19	сент.	Полное. Начин. въ С. Америкѣ. Вид. во всей Россіи и западѣ Азіи.	3 ч. вечера.
1961 . 2	февр.	Полное, проходитъ около Симферополя, Таганрога, Азова, Царицына. Видимо во всей Евр. Россіи и юго-вост. Азіи. Начало въ 8 ч. . .	10,5 ч. утра.
1963 . 7	іюля.	Полное. Видимо отчасти въ Сибири	ок. 11 ч. веч.
1966 . 7	мая.	Кольцеобразное, проходитъ чрезъ Константинополь, Екатериноградъ, Астрахань. Видимо во всей Евр. Россіи и во всей Азіи . . .	около полудня.
1968 . 9	сент.	Полное. Видимо во всей Россіи и зап. Сибири	около 2 ч. веч.
1971 . 12	февр.	Частное (9,5). Въ Евр. Россіи и Зап. Сибири	полдень.
1975 . 28	апр.	Частное (11). Въ Евр. Россіи и Сибири	около 10 ч. у.
1976 . 16	апр.	Кольцеобразное. Въ Евр. Россіи и Зап. Сибири	въ 1 ч. попол.
1981 . 18	іюля.	Полное, прох. близъ Астрахани, Колывани, Кузнецка и Нижнеудинска. Видимо во всей Рос. Имперіи. Сред. въ 6 ч. у., начало въ 3,5 ч. у. и конецъ	около 9 ч. у.
1982 . 2	дек.	Частное (9). Видимо во всей Россіи и Зап. Сибири . . .	полдень.
1985 . 7	мая.	Частное (10). Видимо во всей Сибири	ок. полуночи.
1987 . 10	сент.	Кольцеобразное. Видимо во всей Сибири и Средней Азіи . .	около 6 ч. утра.
1988 . 5	марта.	Полное. Видимо въ Восточной Сибири	около 4 ч. утра.
1990 . 9	іюля.	Полное. Проходитъ около Соловецкаго острова, Архангельска, Мезени и С.-Петербурга. Видимо во всей Россіи и Западной Сибири . .	около 5 ч. утра.
1993 . 8	мая.	Частное (9). На сѣверныхъ окраинахъ Россіи	около 5 ч. веч.
1997 . 24	февр.	Полное, проходитъ по сѣверу Сибири. Видимо почти во всей Азіи.	около 4 ч. утра.
1999 . 29	іюля.	Полное, проходитъ чрезъ Прагу, Краковъ, Бендеры, Симферополь. Видимо во всей Россіи и Зап. Сибири и Азіи вообще	ок. 1 ч. веч.

Мы видимъ, что всякія солнечныя затменія, хотя и не очень рѣдки, но все же не слишкомъ часты въ одномъ и томъ же мѣстѣ, причемъ случаются здѣсь чрезъ промежутки времени, не имѣющіе никакой правильности. Поэтому ихъ слѣдуетъ ловить, такъ сказать, налету, и ужъ никакъ не подражать тому напыщенному маркизу временъ Людовика XV, который, сопровождая въ обсерваторію нѣсколькихъ знатныхъ женщинъ, прибылъ туда полминутой позже конца затменія. Такъ

какъ его дамы отказывались выходить изъ кареты, досадуя на излишнее кокетство, задержавшее ихъ передъ зеркаломъ нѣсколько дольше, чѣмъ слѣдуетъ, то любезный маркизъ рѣшился утѣшить ихъ, съ совершенною искренностью сказавъ имъ: «Все-таки пойдемте! Кассини вѣдь одинъ изъ моихъ лучшихъ друзей, онъ сочтетъ за истинное удовольствіе начать затменіе снова для насъ!»

Начиная съ 1858 г. я наблюдалъ всѣ затменія, помѣщенныя въ предыдущемъ спискѣ, если только сами они не были закрыты облаками столь непостоянной нашей атмосферы. Многія изъ нихъ представляли замѣчательныя особенности.

Такъ затменіе 15 (3) марта 1858 г. было самое значительное изъ всѣхъ (90 сотыхъ); оно произошло въ Парижѣ какъ разъ въ полдень, но такъ какъ по утру 14 и 15 октября небо было покрыто, то начала затменія нельзя было видѣть. Но просвѣты въ облакахъ позволяли потомъ его наблюдать вплоть до момента большей фазы ($1^h\ 10^m$); послѣ этого облака вновь скрыли солнце, и дневной свѣтъ сдѣлался столь слабымъ, что напоминалъ вечеръ послѣ заката солнца. Птицы, сидѣвшія въ клѣткахъ, перестали пѣть вслѣдствіе овладѣвшаго ими страха, который высказывался довольно нагляднымъ образомъ. Но вскорѣ небо прояснилось вновь, и за послѣдними фазами явленія легко было слѣдить. Это затменіе было кольцеобразнымъ въ Англіи, но у нашихъ за-ламаншскихъ сосѣдей погода была еще хуже чѣмъ у насъ.

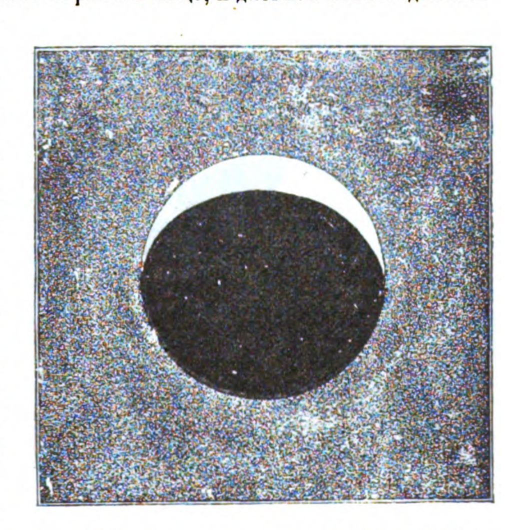


Рис. 100. — Затменіе солнца 22 (10) дек. 1870 г. въ Парижѣ.

Затменіе 18 (6) іюля 1860 г. было еще менѣе благопріятно. Чтобъ наблюдать его, не нужно было прибѣгать къ закопченному стеклу, потому что во весь день солнце было завѣшено облачнымъ покрываломъ, которое стало приоткрываться только при концѣ затменія; благодаря этому послѣднее было видно какъ разъ на столько, чтобъ подтвердить, что астрономы не ошиблись, предсказывая его. Въ Испаніи, куда отправились для наблюденія его французскіе астрономы, оно было полнымъ и въ первый разъ дало возможность доказать, что розовыя облака, окружающія черный дискъ затмившагося солнца, принадлежатъ не лунѣ, какъ думали до тѣхъ поръ, но солнцу.

Затменіе 6 марта 1867 г. равнымъ образомъ было скрыто облаками, и все что можно было въ немъ различить, могло быть замѣчено безъ помощи закопченныхъ стеколъ. Въ моментъ наибольшей фазы (79 сотыхъ) уменьшеніе свѣта при облачномъ небѣ повидимому было не больше того, какое бываетъ при совершенно покрытомъ небѣ безъ затменія. Внутренній край солнечнаго серпа отличался значительными неправильностями, представлявшими проложеніе темнаго луннаго края на солнце; между тѣмъ какъ наружный край серпа, представлявшій край самого солнца, былъ совершенно правиленъ.

Затменіе 22 декабря 1870 г., случившееся во время осады Парижа, въ холодный день, также отчасти скрыто было облаками. Я наблюдалъ его, помѣстившись

на Парижскихъ укрѣпленіяхъ (такъ какъ оказался тогда случайно начальникомъ инженернаго отряда) и приготовивъ наканунѣ фотометръ, устроенный мною въ 1867 г. во время первыхъ моихъ путешествій на воздушномъ шарѣ,—съ цѣлью измѣрять разницы въ напряженіи свѣта. При центральной фазѣ оказалось въ затменіи 83 сотыхъ доли діаметра солнца, и минимумъ свѣта былъ очень рѣзко отмѣченъ на фотографической бумагѣ. Птицы, летавшія и суетившіяся до этого, замолчали и попрятались, такъ что втеченіе четверти часа слышенъ былъ *лишь отдаленный грохотъ пушекъ*. Термометръ опустился на $2^1/_2$ градуса.

Во время затменія 10 октября 1874 г. небо опять таки было облачно; но по счастливой случайности средина и конецъ затменія могли быть наблюдаемы вслѣдствіе просвѣтовъ на небѣ. Наибольшая фаза была 29 сотыхъ. Фотометръ показалъ едва замѣтное уменьшеніе свѣта, а термометръ понизился на $1^1/_2$ градуса. Единственною любопытною особенностью этого затменія было то, что оно показало намъ лунныя горы Дерфель и Лейбницъ въ проложеніи на солнце въ видѣ тѣневыхъ фигуръ. Зазубрины, произведенныя ими на окружности луннаго диска, были видны простымъ глазомъ. Эти горы отмѣчаютъ собою южный полюсъ луннаго шара.

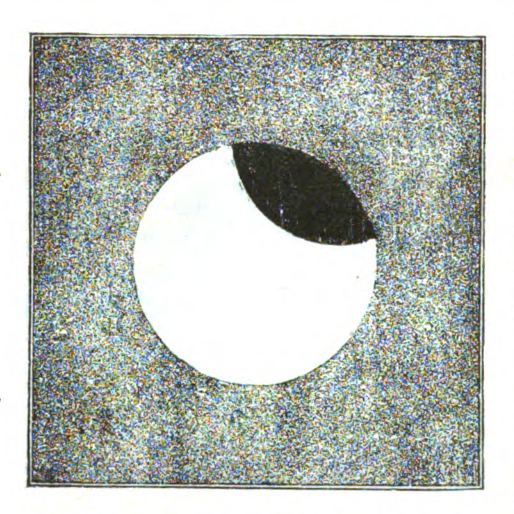


Рис. 101.—Затменіе солнца 10 октября н. с. 1874 г. въ Парижѣ.

Затменіе 17 мая 1882 г., наблюдавшееся въ Египтѣ многими астрономами, было видимо отчасти въ Парижѣ при очень ясномъ небѣ, но фаза его достигала только 24 сотыхъ солнечнаго діаметра. Нашъ рисунокъ 102 представляетъ видъ солнца въ моментъ наибольшей фазы. Затменіе 19 (7) августа, наблюдавшееся по всей Россіи, едва замѣтное въ Парижѣ при восходѣ солнца, было совершенно скрыто облачнымъ небомъ.

Между всѣми небесными явленіями очень мало такихъ, которыя бы до такой степени поражали человѣческое воображеніе, какъ полныя затменія солнца. И дѣйствительно, что можетъ быть необыкновеннѣе, какъ внезапное исчезновеніе дневного свѣтила, напримѣръ среди полудня при самомъ чистомъ и ясномъ небѣ? Въ тѣ времена, когда люди не знали естественныхъ причинъ такого явленія, исчезновеніе солнца считалось дѣломъ сверхъестественнымъ, и въ этомъ видѣли съ ужасомъ знаменіе гнѣва божія. Но съ тѣхъ поръ какъ открыты были естественныя причины такихъ явленій, съ тѣхъ поръ какъ всѣ особенности затменій послушно стали подчиняться пашимъ вычисленіямъ, всякій сверхъестественный страхъ исчезъ, по крайней мѣрѣ для образованныхъ людей, но величественное зрѣлище это тѣмъ не менѣе и до сихъ поръ глубоко поражаетъ всякаго созерцателя. Въ точно назначенный впередъ часъ и минуту мы видимъ, какъ ослѣпительно яркій дискъ солнца начинаетъ затрагиваться чѣмъ-то чернымъ съ западнаго или иначе праваго своего края, какъ появляется на немъ черный сегментъ, постепенно увеличивающійся и все болѣе и болѣе выѣдающій солнце, пока наконецъ солнечный кругъ не приметъ видъ узкаго свѣтлаго серпа. Въ то же время дневной свѣтъ быстро ослабѣваетъ;

всюду какой-то зловѣщій и зеленоватый сумракъ замѣняетъ собою радостный дневной свѣтъ, и весь міръ погружается какъ бы въ глубокую грусть. Вскорѣ отъ солнца остается только тоненькая свѣтлая дуга, и надежда какъ будто еще не хочетъ улетѣть съ нашей земли, такъ долго наслаждавшейся лучами отеческой любви солнца. Кажется, что жизнь на землѣ еще связана съ небомъ невидимыми нитями; но вотъ вдругъ гаснетъ послѣдній дневной лучъ, и тьма, кажущаяся намъ тѣмъ глубже, чѣмъ она внезапнѣе, разстилается около насъ, повергая всю природу въ безмолвное изумленіе... На небѣ появляются звѣзды! Человѣкъ, еще сейчасъ говорившій и сообщавшій свои впечатлѣнія, внимательно слѣдя за явленіемъ, невольно вскрикиваетъ отъ удивленія; послѣ этого онъ смотритъ молча, пораженный и изумленный. Птичка, только что пѣвшая, теперь, трепеща отъ страха, прячется въ листвѣ; собака жмется къ ногамъ своего хозяина; насѣдка покрываетъ крыльями своихъ птенцовъ. Вся живая природа молчитъ, онѣмѣвъ отъ изумленія. Настала ночь, ночь иногда темная и глухая, а всего чаще неполная, какая-то странная, особенная, когда земля остается слабо освѣщенной красноватымъ свѣтомъ, посылаемымъ отдаленными частями атмосферы, расположенными внѣ конуса лунной тѣни, производящей затменіе. Иногда во время затменія видны бываютъ всѣ звѣзды первой и второй величины, находящіяся въ это время надъ горизонтомъ; иногда же только самыя яркія изъ нихъ, а также планеты. Температура воздуха быстро опускается на нѣсколько градусовъ.

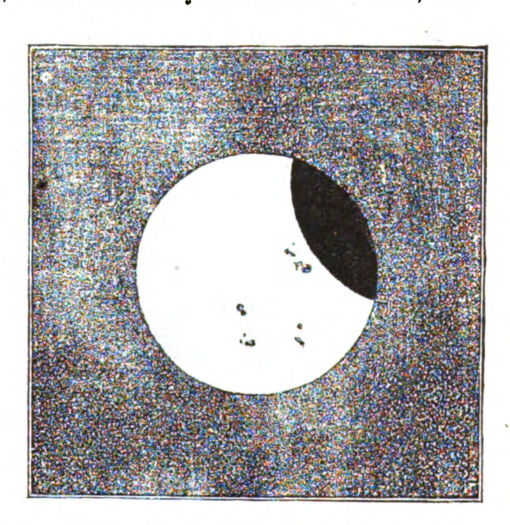


Рис. 102.—Затменіе солнца 17 мая н. с. 1882 г. въ Парижѣ.

Но какое удивительно чудное зрѣлище представляется тогда взорамъ всѣхъ зрителей, обращеннымъ къ одной и той же точкѣ неба. На мѣстѣ солнца стоитъ черный кружокъ, съ сіяніемъ или вѣнчикомъ около него! Въ этомъ эфирномъ вѣнцѣ видны громадные, расходящіеся лучи затмившагося солнца, и кромѣ того розовые выступы, которые какъ будто выходятъ изъ чернаго луннаго диска, закрывшаго собою лицо бога свѣта. Втеченіе двухъ, трехъ или четырехъ минутъ астрономы изучаютъ эти странные придатки къ солнцу, дѣлающіеся видимыми при прохожденіи луны предъ лучезарнымъ свѣтиломъ, между тѣмъ какъ народъ, пораженный явленіемъ и продолжая молчать, какъ будто тоскливо ожидаетъ конца этого зрѣлища, котораго онъ никогда не видалъ и не увидитъ болѣе. Но вотъ блеснулъ первый лучъ свѣта, и крикъ радости, вырвавшійся изъ тысячи грудей, возвѣстилъ о возвращеніи благодѣтельнаго солнца, попрежнему яснаго, попрежнему свѣтлаго, жаркаго и животворнаго. Въ этомъ общемъ крикѣ какъ будто слышно искреннѣйшее выраженіе оправдавшейся надежды и полнаго удовлетворенія. «Да, это вѣрно! Наше солнце, наше благодѣтельное красное солнышко не умирало; оно только скрылось не надолго! Вотъ оно опять свѣтитъ попрежнему! Какое счастіе! А однако любопытно было посмотрѣть на то, какъ скрылось оно на мгновеніе!»

Послѣднее *полное* затменіе солнца, бывшее видимымъ во Франціи, произошло

8 іюля н. с. 1842 г. Въ Парижѣ оно видно было какъ частное, но на югѣ Франціи было полнымъ. Долженъ признаться, что я не былъ очевидцемъ этого явленія, во-первыхъ потому, что жилъ не на полосѣ полнаго затменія, а во-вторыхъ потому, что былъ еще очень молодъ (автору было тогда лишь четыре мѣсяца и одиннадцать дней отъ роду!). Но знаменитый Франсуа Араго, ставшій впослѣдствіи моимъ наставникомъ, какъ честный писатель и глубокій мыслитель, нарочно отправился тогда на свою родину, въ восточные Пиринеи, для наблюденія явленія, и мы приведемъ здѣсь отрывокъ его описанія.

«Приближался моментъ начала затменія. Около двадцати тысячъ человѣкъ, съ закопчеными стеклами въ рукахъ, слѣдили за лучезарнымъ свѣтиломъ, горѣвшимъ на лазурномъ небѣ. И едва только мы, вооруженные сильными трубами, успѣли замѣтить маленькую выемку на западномъ краѣ солнца, какъ крики двухъ десятковъ тысячъ людей, слившіеся въ одинъ общій гулъ, возвѣстили намъ, что мы

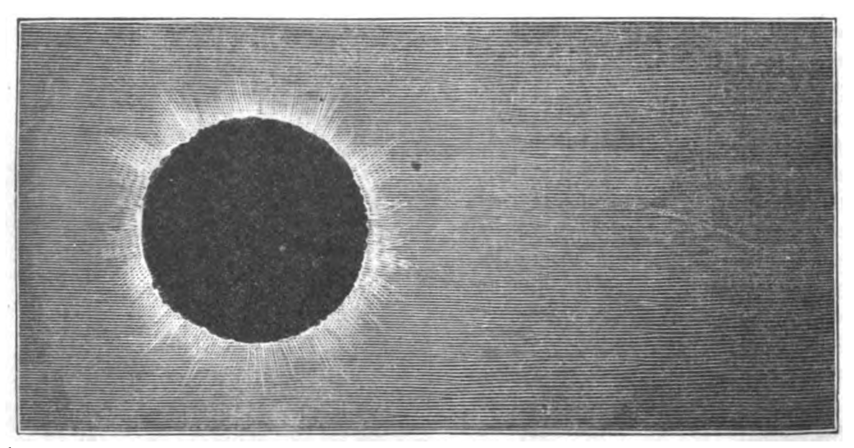


Рис. 103.—Полное затменіе солнца 17 мая н. с. 1882 г., фотографировано въ Египтѣ. (Близъ солнца комета).

лишь нѣсколькими секундами предупредили это наблюденіе, сдѣланное безъ помощи трубъ двадцатью тысячами случайныхъ астрономовъ, въ первый разъ въ жизни взявшихся за наблюденіе. Живое любопытство, соревнованіе, желаніе предупредить другихъ какъ будто сообщили естественному зрѣнію необыкновенную проницательность и силу.

«Послѣ этого, вплоть до послѣднихъ мгновеній предъ совершеннымъ исчезновеніемъ солнца, мы не замѣтили въ поведеніи этого множества наблюдателей ничего особеннаго. Но когда отъ солнца осталась только узкая серпообразная полоска, и нашъ горизонтъ озарялся лишь очень тусклымъ и слабымъ свѣтомъ, всѣми овладѣло какое-то безпокойство; каждый чувствовалъ потребность сообщить свои впечатлѣнія окружающимъ. Поднялся глухой гулъ, напоминающій шумъ отдаленнаго моря послѣ бури. Говоръ становился все громче, по мѣрѣ того, какъ серпъ солнца дѣлался тоньше и тоньше. Наконецъ вовсе не стало никакого серпа; внезапная темнота смѣнила свѣтъ, и полное безмолвіе отмѣтило эту фазу затменія столь же вѣрно, какъ и маятникъ нашихъ астрономическихъ часовъ. Явленіе своимъ дивнымъ величіемъ покорило себѣ все; предъ нимъ замолкла и рѣзвость дѣтей, и всякое легкомысліе, въ которомъ иные видятъ признакъ какого-то превосходства надъ

другими, и та развязность и безпечность, которою обыкновенно отличается военное сословіе. Глубокая тишина воцарилась кругомъ; даже птицы—и тѣ замолкли.

«Въ такомъ торжественномъ ожиданіи прошло около двухъ минутъ, какъ вдругъ всеобщіе клики радости и шумныя рукоплесканія выразили привѣтъ первымъ лучамъ солнца съ прежнимъ единодушіемъ и безотчетностью. Грустное настроеніе,

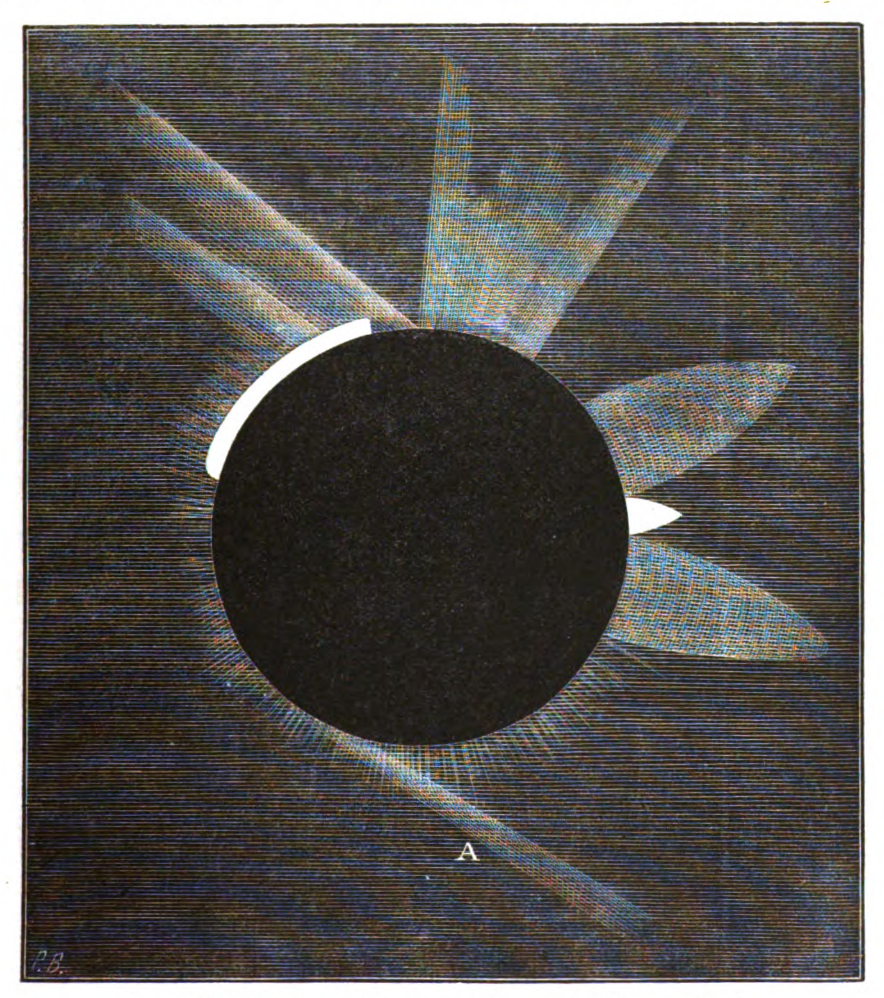


Рис. 104.—Полное затменіе солнца 7 августа 1887 г. въ Россіи.

навѣянное необъяснимымъ ощущеніемъ, смѣнилось живымъ чувствомъ удовольствія, котораго никто не желалъ ни скрывать, ни даже умѣрять. Остальныя фазы затменія уже не привлекали къ себѣ такого вниманія толпы и наблюдались лишь немногими любителями астрономіи». (*Ф. Араго*, Общепонятная Астрономія, переводъ М. С. Хотинскаго). При каждомъ полномъ затменіи происходитъ обыкновенно то же самое, лишь съ незначительными измѣненіями. Во время затменія 18 іюля 1860 г. въ Африкѣ мужчины и женщины или начинали молиться, или бѣжали

опрометью къ своимъ жилищамъ. Домашнія животныя шли къ деревнямъ, какъ при наступленіи ночи, утки собирались въ плотныя кучки, ласточки ударялись на лету о дома, бабочки прятались, цвѣты, особенно мѣстныя мальвы (Hibiscus afri-

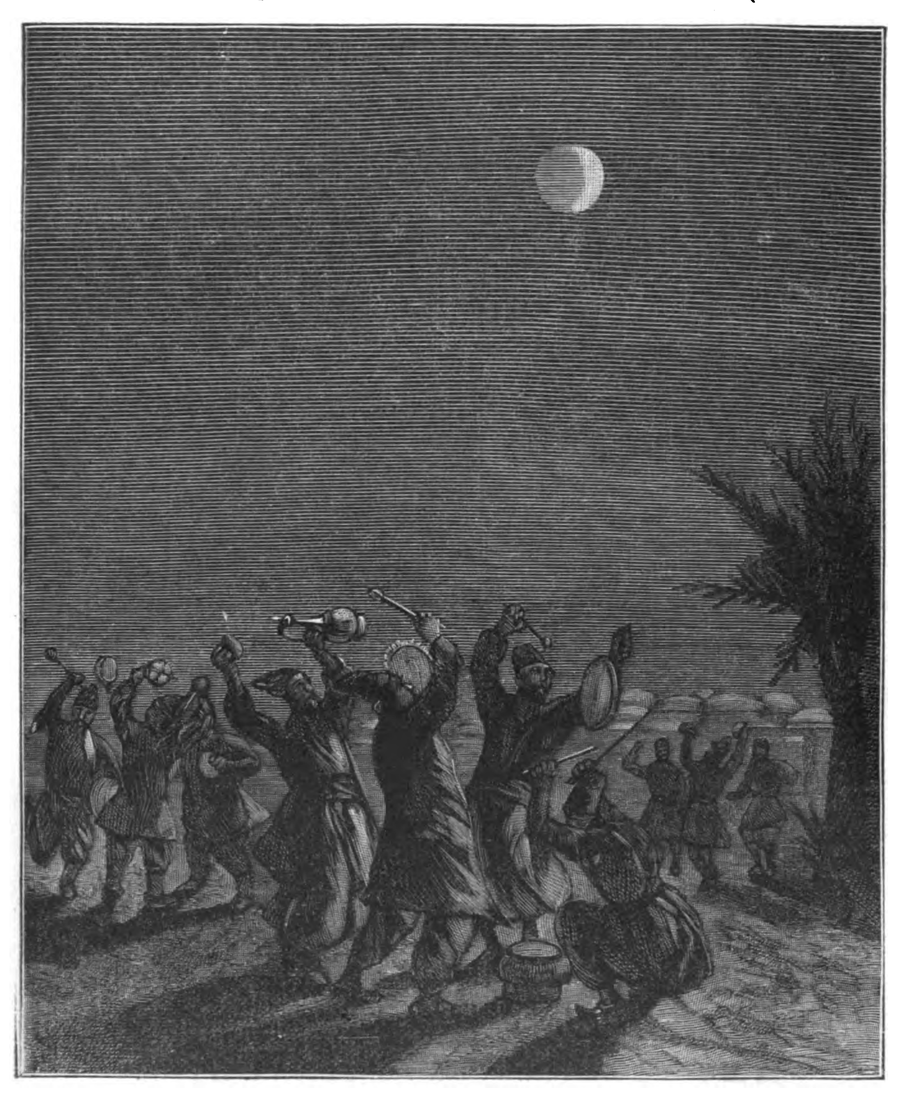


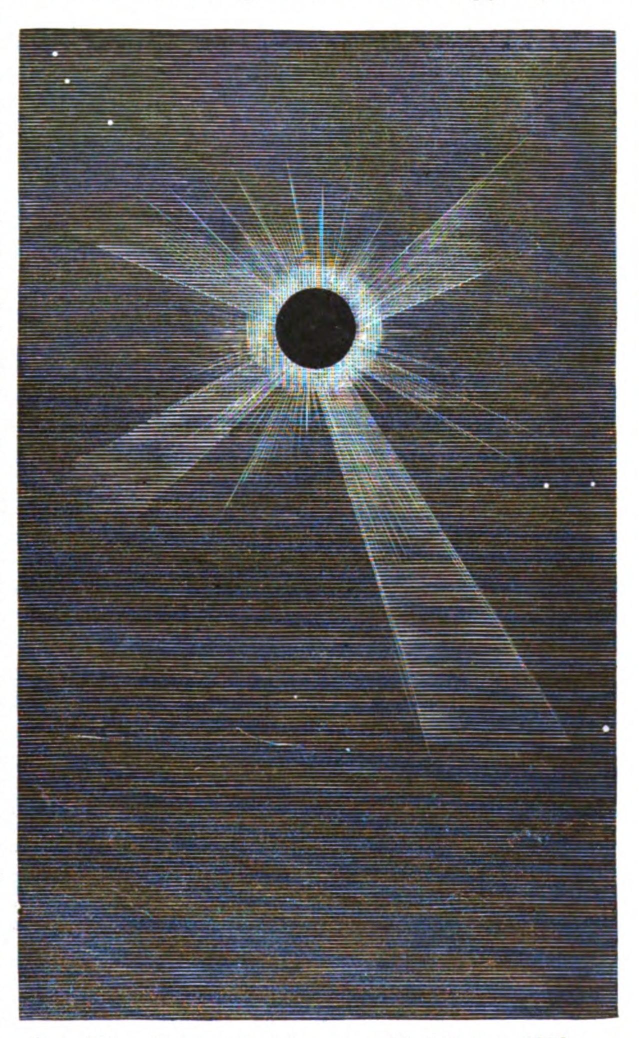
Рис. 105.—Затменіе луны 16 (4) декабря 1880 г. въ Ташкентѣ.

canus) закрывали свои вѣнчики. Вообще птицы, насѣкомыя и цвѣты особенно чувствительны къ темнотѣ, производимой затменіями.

Во время затменія 18 (6) августа 1868 г., которое Янсенъ отправился наблюдать въ Британскую Индію, мѣстные жители, предоставленные въ его распоряженіе для разныхъ услугъ, разбѣжались какъ разъ въ моментъ начала затменія и побросались въ рѣку, гдѣ и оставались до конца явленія. Религіозный обрядъ предписы-

ваетъ имъ погружаться по шею въ воду, чтобъ отвратить отъ себя вліяніе злого духа. Они вернулись обратно, когда все уже кончилось.

Во время затменія 15 (3) марта 1877 г. турки произвели настоящій бунтъ, несмотря на приготовленія къ войнѣ съ Россіей, и стрѣляли въ солнце изъ ружей, чтобъ освободить его изъ непріязненныхъ объятій злого духа. Во многихъ иллюстрированныхъ изданіяхъ была помѣщена эта любопытная сцена, воспроизведенная съ натуры.


Рис. 106.— Полное затменіе солнца 30 (18) іюля 1878 г.

При затменіи 30 іюля 1878 г., которое было полнымъ въ Соединенныхъ Штатахъ, одинъ негръ въ припадкѣ внезапно овладѣвшаго имъ страха и убѣжденный въ томъ, что наступилъ конецъ міру, зарѣзалъ свою жену и дѣтей.

Лунное затменіе 16 декабря 1880 г. правовѣрные жители Ташкента привѣтствовали адской музыкой, колотя въ бубны, чайники, кастрюли, чугуны до изнеможенія — съ цѣлью испугать шайтана, т. е. дьявола, пожиравшаго луну. Мы помѣщаемъ здѣсь рисунокъ этого зрѣлища, сдѣланный однимъ изъ нашихъ корреспондентовъ, который былъ очевидцемъ его

28 (16) января 1888 г. подобная же суматоха, но на этотъ разъ съ барабаннымъ боемъ, происходила въ Пекинѣ по распоряженію мандариновъ съ цѣлью отогнать небеснаго дракона, напавшаго на луну. Но что удивительнаго въ страхѣ, который чувствуетъ необразованный народъ при затменіи Луны или Солнца? Обратимъ напримѣръ вниманіе на солнечное затменіе 30 іюля 1878 года, изображенное на рис. 106. Какое величественное зрѣлище! Около затмившагося, закрытаго луною солнца мы замѣчаемъ свѣтлое сіяніе и громадные снопы свѣта, пронизывающіе пространство. Влѣво отъ солнца видны три звѣзды; это—Меркурій, Регулъ и Марсъ; вправо—двѣ другія: Касторъ и Поллуксъ; подъ ними звѣзда Прокіонъ, а въ ниж-

немъ правомъ углу Венера. Около солнца видны были еще другія звѣзды, которыя нѣкоторыми наблюдателями приняты были за близкія къ лучезарному свѣтилу планеты; но мы увидимъ далѣе, что это наблюденіе очень ненадежно.

Даже въ нашей просвѣщенной Европѣ замѣчаются еще нѣкоторые признаки прежнихъ страховъ, и эти явленія кое-гдѣ еще разсматриваются иногда, подобно разнымъ непріятнымъ метеорологическимъ событіямъ, каковы: грозы, ливни, бури, какъ признаки гнѣва Божія. Во время одного изъ послѣднихъ значительныхъ част-

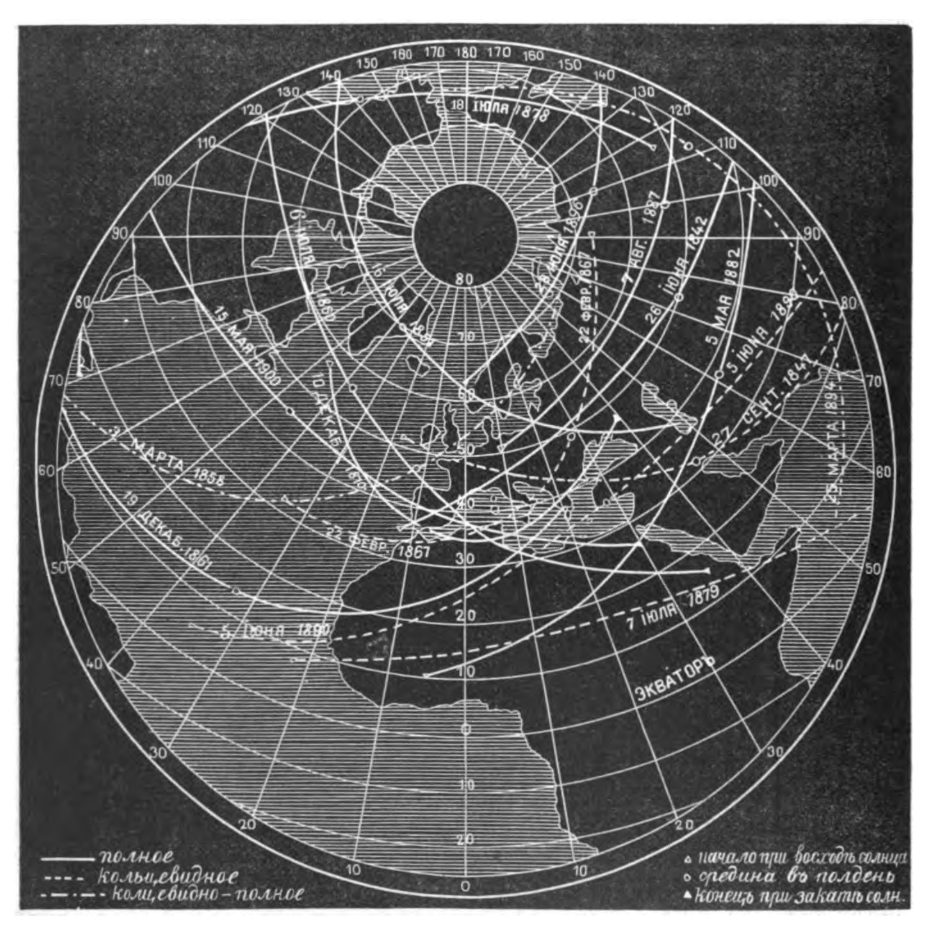


Рис. 107.—Полныя или кольцеобразныя затменія солнца съ 1842 по 1900 г.

ныхъ затменій, наблюдавшихся въ нашихъ странахъ, именно во время затменія 6 марта 1867 г., начальницы одного изъ училищъ для дѣвочекъ заставили своихъ воспитанницъ молиться объ отвращеніи гнѣва Всевышняго. Но ничего подобнаго я не слыхалъ по поводу затменія 22 декабря 1870 г.; правда, что тогда всѣ заняты были другимъ и что самое затменіе произошло во время истиннаго затменія человѣческаго разума: два образованныхъ и живущихъ умственною жизнью народа терзали тогда другъ друга, сами не зная, по какой причинѣ; двѣсти пятьдесятъ ты-

сячъ человѣкъ было убито и десять тысячъ милліоновъ денегъ было брошено на вѣтеръ... Въ былыя времена такое международное избіеніе навѣрно связали бы съ этимъ затменіемъ въ концѣ того «проклятаго года», или съ сѣверными сіяніями, появлявшимися тогда на небѣ; но въ наше время всякій понимаетъ, что война эта не имѣла другой причины, кромѣ человѣческой глупости.

Дополнимъ еще наше длинное изложеніе затменій двумя любопытными табли-

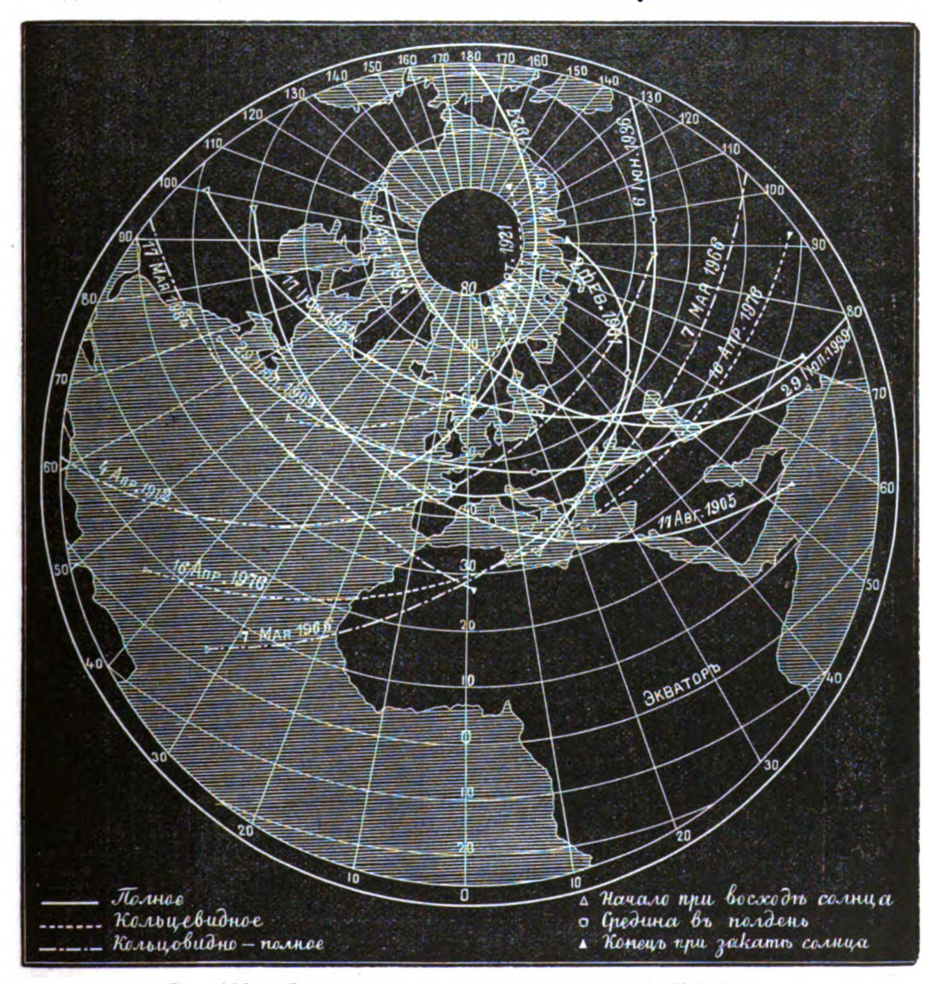


Рис. 108. — Затменія солнца, имѣющія случиться въ XX вѣкѣ.

цами, во-первыхъ, спискомъ всѣхъ затменій солнца и луны, уже случившихся, или еще имѣющихъ случиться до конца настоящаго столѣтія. (Многія изъ нихъ видны въ Россіи и уже приведены выше); во-вторыхъ, спискомъ и картами главныхъ затменій полныхъ или кольцевидныхъ, путь которыхъ проходитъ по Европѣ и Россіи, и которыя случатся въ XX, XXI и XXII столѣтіяхъ.

Переходя теперь къ затменіямъ слѣдующихъ вѣковъ, мы не сомнѣваемся, конечно, что нашихъ любезныхъ читателей, какъ и насъ самихъ, уже не будетъ

тогда на свѣтѣ, такъ что имъ уже не придется убѣдиться въ вѣрности этихъ предсказаній. Къ несчастію ни одного полнаго затменія долго не будетъ во Франціи, но если наши изобрѣтенія въ области пара и электричества продолжатся нѣсколько еще, то мы скоро будемъ путешествовать въ Пекинъ съ меньшими затрудненіями, чѣмъ въ былое время изъ Парижа въ Сенъ-Клу.

Затменія солнца и луны, имѣющія случиться до конца XIX вѣка.

(Числа по старому стилю).

			Центр. мѣста.
1894 г.	9 марта . .	Частное лунное затменіе	Тихій Океанъ.
	25 марта . . .	Кольцеобразное и полное солн. затм.	Индія и Тибетъ.
	3 сентября . .	Частное лунное затменіе	Канада.
	17 сентября . .	Полное солнечное затменіе . . .	Индійскій Океанъ.
1895 г.	27 февраля . .	Полное затменіе луны	Европа.
	14 марта . . .	Частное затменіе солнца	Европа.
	8 августа. . .	Частное затменіе солнца	Сѣв. Россія, Азія въ с.-з. части.
	23 августа. . .	Полное затменіе луны	Америка.
	6 сентября . .	Частное затменіе солнца	Южная Америка.
1896 г.	1 февраля . .	Кольцеобразное затменіе солнца .	Южный Океанъ.
	16 февраля . .	Частное затменіе луны	Вост. Азія.
	28 іюля. . . .	Полное затменіе солнца.	Норвегія, Лапландія, Сѣв. Россія.
	11 августа . . .	Частное затменіе луны	Мексика.
1897 г.	20 января . . .	Кольцеобразное затменіе солнца .	Новая Каледонія.
	17 іюля. . . .	Кольцеобразное затменіе солнца .	Барбадосскіе острова.
	27 декабря. . .	Частное затменіе луны	Франція.
1898 г.	10 января. . .	Полное затменіе солнца	Индія и Китай.
	21 іюня. . . .	Частное затменіе луны	Россія.
	6 іюля. . . .	Кольцеобразное затменіе солнца .	Южная Америка.
	16 декабря. . .	Полное затменіе луны	Франція.
	31 декабря. . .	Частное затменіе солнца	Азія.
1899 г.	27 мая	Частное затменіе солнца	Сѣверъ Европы.
	11 іюня. . . .	Полное затменіе луны	Новая Гвинея.
	21 ноября . . .	Кольцеобразное затменіе солнца .	Южный полюсъ.
	5 декабря. . .	Частное затменіе луны	Зеленый мысъ.
1900 г.	15 мая	Полное затменіе солнца	Испанія, Пиринеи.
	10 ноября . . .	Кольцеобразное затменіе солнца .	Южная Африка, Мадагаскаръ.

Вотъ теперь главнѣйшія изъ полныхъ или кольцеобразныхъ затменій солнца, линіи которыхъ пройдутъ по Россіи или по Западной Европѣ въ будущемъ столѣтіи и далѣе до 2200 года.

Будущія затменія солнца до 2200 г. (Числа по старому стилю).

XX вѣкъ.

1905 г. .	17 августа . .	Полное на сѣверѣ Испаніи въ 1 ч. пополудни.
1912 . .	4 апрѣля . .	Кольцеобразное и полное близъ полудня въ Парижѣ, нѣсколько секундъ.
1914 . .	8 августа . .	Полное въ Россіи и Швеціи.
1921 . .	26 марта. . .	Кольцеобразное на сѣверѣ Англіи.
1927 . .	16 іюня . . .	Полное для Англіи и Швеціи.
1936 . .	6 іюня . . .	Полное для Греціи, Турціи и Чернаго моря.
1954 . .	17 іюня . . .	Полное въ Швеціи и Россіи.
1961 . .	2 февраля. .	Полное для юга Франціи, гдѣ начнется при восходѣ солнца. Въ Россіи.
1966 . .	7 мая . . .	Кольцеобразное въ Россіи; полное для Греціи и Чернаго моря.
1976 . .	16 апрѣля . .	Полное въ Тунисѣ.
1984 . .	17 мая. . . .	Полное для Алжиріи, почти при закатѣ солнца.
1999 . .	29 іюля . . .	Полное для Франціи, Чернаго моря, Кавказа и Персіи.

XXI вѣкъ.

2005 г. . 20 сентября . Кольцеобразное; пройдетъ чрезъ Гибралтаръ и Алжирію около 9 ч. утра.
2006 . . 16 марта . . Полное въ Малой Азіи.
2015 . . 7 марта. . . Полное на сѣверѣ Англіи и въ Норвегіи.
2026 . . 30 іюля . . . Полное для Франціи, Исландіи и Гренландіи.
2027 . . 20 іюля . . . Полное для Алжиріи, около 9 ч. утра.
2028 . . 12 января . . Кольцеобразное, кончается въ Средиземномъ морѣ при закатѣ солнца.

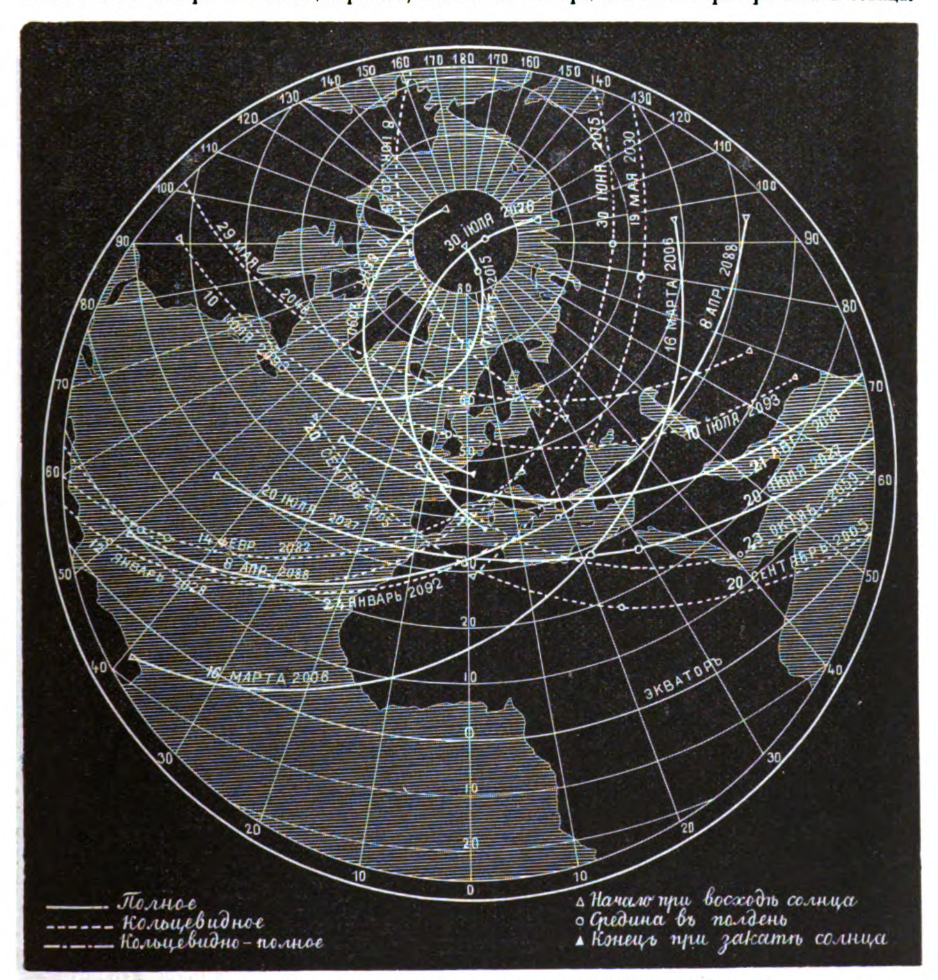


Рис. 109.—Затменія солнца, имѣющія случиться въ XXI вѣкѣ.

2030 . . 19 мая . . . Кольцеобразное, проходитъ по Сициліи и Южной Италіи поутру.
2039 . . 8 іюня . . . Кольцеобразное для Норвегіи. Конецъ въ Западной Россіи.
2048 . . 29 мая . . . Кольцеобразное, проходитъ чрезъ Норвегію, Рижскій заливъ и Астрахань.
2059 . . 23 октября . . Кольц. для Франціи; пройдетъ чрезъ Ангулемъ и Валенцію ок. 8 ч. у.
2075 . . 30 іюня . . . Кольц., пройдетъ по Италіи, Австріи и Зап. и Сѣв. Россіи и Сибири.
2081 . . 21 августа . . Полное для Франціи, Италіи, Греціи—поутру.
2082 . . 14 февраля . . Кольц., конецъ виденъ въ Испаніи, Ю. Франціи и Италіи—вечеромъ.
2088 . . 8 апрѣля . . Полное въ Тунисѣ около 11 ч. утра.
2090 . . 10 сентября. . Полное для Франціи и Парижа, но лишь за 10 минутъ до заката солнца.

2092 . . 24 января . . Кольцеобразное, кончается въ Тунисѣ при закатѣ солнца.
2093 . . 10 іюля . . . Кольцеобразное въ Англіи, Южной Россіи, Кавказѣ и Средней Азіи.

XXII вѣкъ.

2103 г. . 20 іюня . . . Кольц.; пройдетъ по Тунису около 9 ч. у. Средина близъ Іерусалима.
2113 . . 24 ноября . . Кольц.; начнется въ Испаніи при восх. солнца; пройдетъ по Сѣв. Африкѣ.
2126 . . 2 октября . . Полное, пройдетъ по Россіи. Средина на Волгѣ, ниже Саратова.
2133 . . 20 мая . . . Полное для Англіи, гдѣ будетъ около 10 ч. утра.

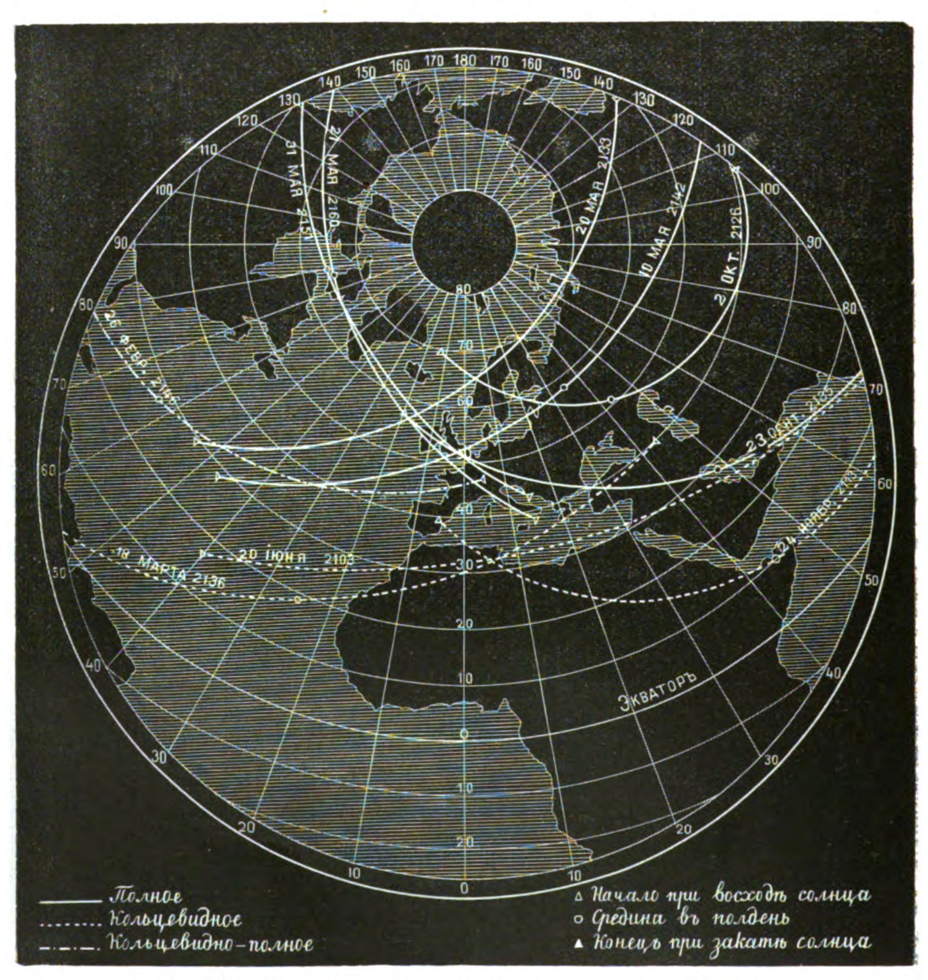


Рис. 110.—Затменія солнца, имѣющія случиться въ XXII вѣкѣ.

2135 . . 23 сентября . Полное для Англіи, Бельгіи, Австріи; въ Лондонѣ около 8 ч. утра.
2136 . . 18 марта . . . Кольцеобразное; кончится въ Тунисѣ около 3 ч. вечера.
2142 . . 10 мая . . . Полное. На знач. протяж.—въ Россіи. Средина бл. Вологды и Череповца.
2146 . . 26 февраля . . Кольцеобразное и полное; кончается во Франціи.
2151 . . 31 мая . . . Полное въ Англіи, Бельгіи и Германіи. Въ Лондонѣ около $6^1/_2$ ч. в.
2160 . . 21 мая . . . Полное для Франціи. Пройдетъ чрезъ Парижъ около $7^1/_4$ час. вечера и Римъ около $7^3/_4$ ч. вечера.
2200 . . 30 марта . . . Полное для Англіи; въ Лондонѣ около $5^1/_4$ ч. утра.



Вотъ полныя и кольцеобразныя затменія солнца, имѣющія произойти въ три ближайшихъ къ намъ будущихъ вѣка. Приведенныя здѣсь карты принадлежатъ Оппольцеру, причемъ нѣкоторыя изъ его кривыхъ исправлены. Во всѣхъ случаяхъ затменія слѣдуютъ по этимъ линіямъ съ запада на востокъ, слѣва направо. Въ случаѣ, когда затменіе должно быть кольцеобразнымъ или полнымъ, оно бываетъ полнымъ около средины своего пути, т. е. близъ полудня въ тѣхъ странахъ, которыя оно въ это время проходитъ. Такимъ-то образомъ совершаются небесныя движенія въ ихъ вѣковой гармоніи и правильности; но нельзя сказать того же самаго о теченіи судебъ человѣческихъ. Кто можетъ угадать

Рис. 112.—Разстояніе солнца отъ луны.

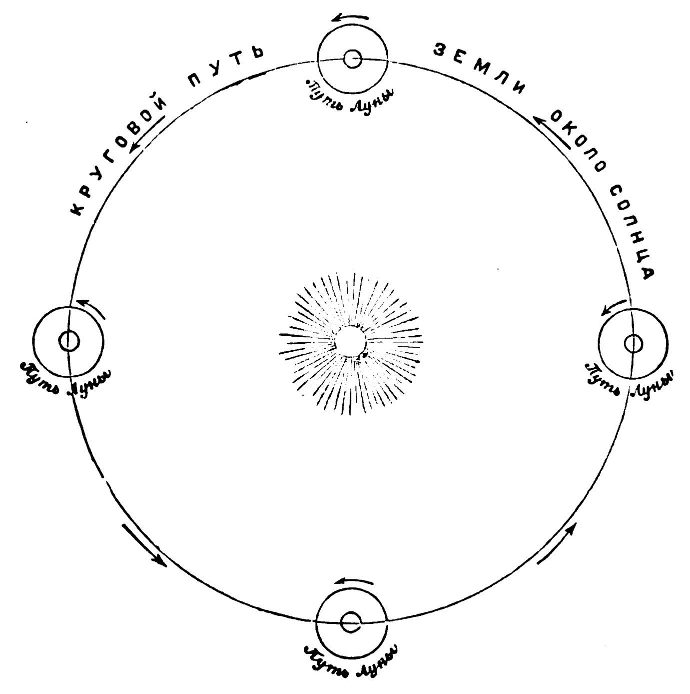


Рис. 111.—Орбиты земли и луны.

теперь, что представитъ собою Европа черезъ два или три вѣка? Можетъ быть нашъ старый міръ совсѣмъ исчезнетъ съ лица земли и будетъ погребенъ подъ развалинами минувшей славы, истощенный и изъѣденный проказой военщины, не перестающей въ немъ усиливаться.

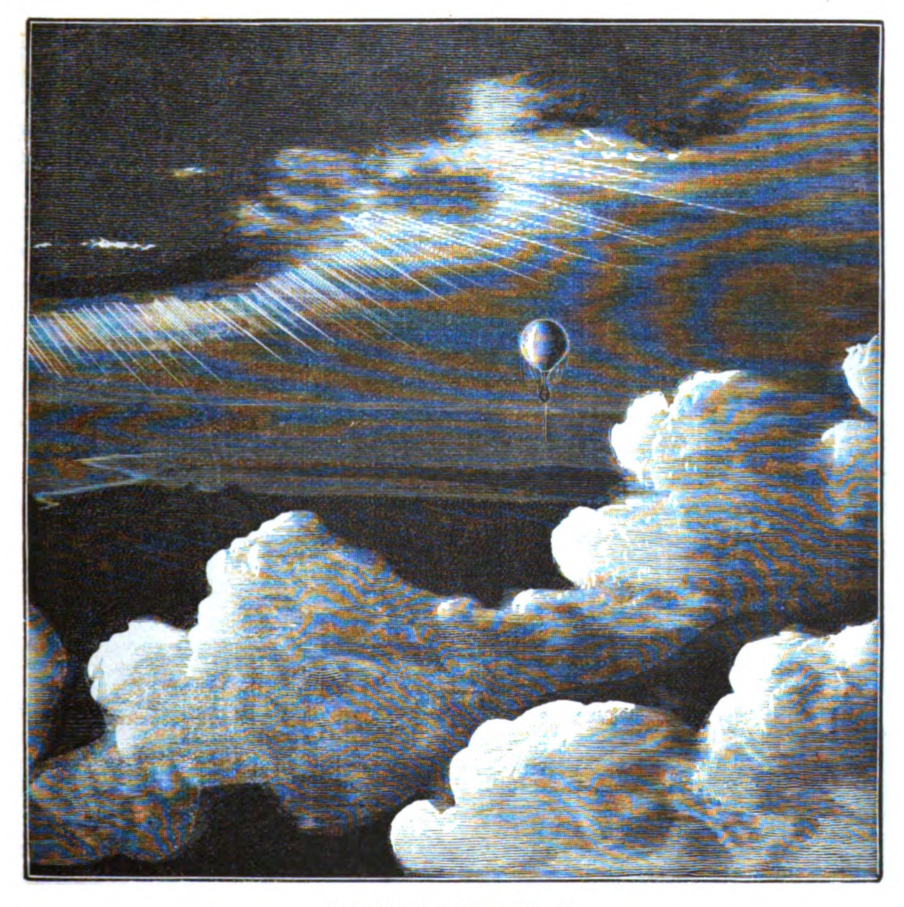
Теперь мы покинемъ луну и землю и перенесемся на солнце, на этотъ центръ небесной системы, къ которой принадлежимъ мы. Къ этому приводитъ насъ логическій порядокъ нашихъ занятій. Сначала мы хотѣли уяснить себѣ истинное положеніе, занимаемое нами въ пространствѣ, и начали съ изученія собственной нашей планеты, этой подвижной обсерваторіи, съ которой мы производимъ всѣ свои наблюденія. Затѣмъ мы изслѣдовали положеніе, движеніе и природу нашей неизмѣнной спутницы луны; это изученіе мы пополнили разсмотрѣніемъ во-

проса о затменіяхъ, который заставилъ насъ сказать нѣсколько словъ о солнцѣ по поводу выступовъ и свѣтоносной солнечной атмосферы, становящихся доступными намъ, когда громадный темный экранъ—наша луна—закрываетъ отъ нашихъ глазъ ослѣпительный свѣтъ солнца. Точно также мы уже говорили о солнцѣ по поводу годичнаго движенія вокругъ него нашей земли; мы уже знаемъ, что оно занимаетъ центръ земного кругового пути. И намъ остается сдѣлать только одинъ шагъ, чтобы войти въ близкія отношенія съ этимъ царственнымъ міромъ, а именно установить точнымъ образомъ, какъ относится его разстояніе отъ насъ къ разстоянію луны, этой первой станціи на пути отъ земли въ безпредѣльныя пространства неба.

Прежде всего намъ нужно представить себѣ замкнутый путь луны около земли въ то время, какъ земля свершаетъ свой круговой путь около солнца на громадномъ разстояніи отъ этого свѣтила (рис. 111). Наша планета, оборачиваясь втеченіе года около солнца, увлекаетъ вмѣстѣ съ собою и луну, дѣлающую оборотъ около насъ въ каждый мѣсяцъ. Но нашъ рисунокъ далеко не даетъ представленія объ относительныхъ разстояніяхъ, и изобразить это на чертежѣ довольно трудно. Однако попытаемся. Разстояніе солнца въ 385 разъ больше, чѣмъ разстояніе луны, поэтому, если первое мы изобразимъ линіей въ 193 миллиметра длины, то разстояніе луны представится однимъ полумиллиметромъ. Это очень малая величина, но изобразить ее возможно, что мы и дѣлаемъ на рис. 112. На немъ земля представлена *точкой* внизу; вокругъ нея радіусомъ въ полмиллиметра начерчена лунная орбита. Вверху, на разстояніи равномъ 385 такимъ радіусамъ, помѣщено солнце въ свою естественную величину для принятаго масштаба. Дѣйствительно солнце почти въ два раза больше всей лунной орбиты по своему діаметру, такъ что вдоль линіи, соединяющей землю съ солнцемъ, можно было бы помѣстить 108 солнцъ въ рядъ подобно бусамъ четокъ; поэтому въ нашемъ масштабѣ солнце изобразится кружкомъ въ 1,8 миллиметр. въ діаметрѣ. Мы видимъ теперь, какъ объ этомъ было уже упомянуто выше, что луна почти касается земли и въ самомъ дѣлѣ представляетъ какой-то островъ, какую-то колонію, принадлежащую ей.

Подумайте же теперь о дѣйствительныхъ размѣрахъ этихъ разстояній. Земля имѣетъ въ поперечникѣ 11944 версты. Такихъ земныхъ шаровъ до луны помѣстится 30, а чтобъ замостить путь отъ земли до солнца ихъ потребуется 11600. Поѣздъ желѣзной дороги, дѣлающій по 56 верстъ въ часъ (60 километр.), достигъ бы луны чрезъ 38 недѣль, но ему потребовалось бы 266 лѣтъ, чтобъ, не останавливаясь, дойти по прямой линіи до солнца... Это очень долго. Поэтому отправимся туда лучше на пушечномъ ядрѣ; тогда мы достигнемъ лунной орбиты только на девятый день, а чрезъ *девять лѣтъ* такого быстраго полета мы прибыли бы наконецъ на почву лучезарнаго свѣтила... Но и это еще долго. Въ такомъ случаѣ отправимся на свѣтовомъ лучѣ, на «крыльяхъ зари». Чрезъ секунду съ третью мы будемъ на лунѣ, а чрезъ восемь минутъ очутимся на солнцѣ.





КНИГА ТРЕТЬЯ.

СОЛНЦЕ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Солнце, какъ центральное тѣло, управляющее міромъ.

Величина солнечной системы и относительные размѣры.—Числа и Гармонія.

Неизсякаемый источникъ свѣта, тепла, движенія, жизни и красоты, божественное солнце во всѣ вѣка пользовалось преимущественнымъ почетомъ и признательностью со стороны смертныхъ. Первобытный человѣкъ благоговѣетъ предъ нимъ, потому что постоянно чувствуетъ на себѣ дѣйствіе его могущества и силы; ученый смотритъ на него съ почтительнымъ удивленіемъ, потому что знаетъ его великую важность во всемъ міровомъ строѣ; художникъ привѣтствуетъ его, такъ какъ видитъ въ немъ и въ его блескѣ основную причину всякой гармоніи въ природѣ. Это

исполинское свѣтило представляетъ собою истинное сердце планетнаго организма. Каждое изъ его могучихъ біеній посылаетъ въ безмѣрную даль до нашей земли, носящейся въ 140 милліонахъ верстъ отъ него, до далекаго Нептуна, отстоящаго болѣе чѣмъ на 4 милліарда верстъ, даже до звѣздъ, отстоящихъ на сотни билліоновъ

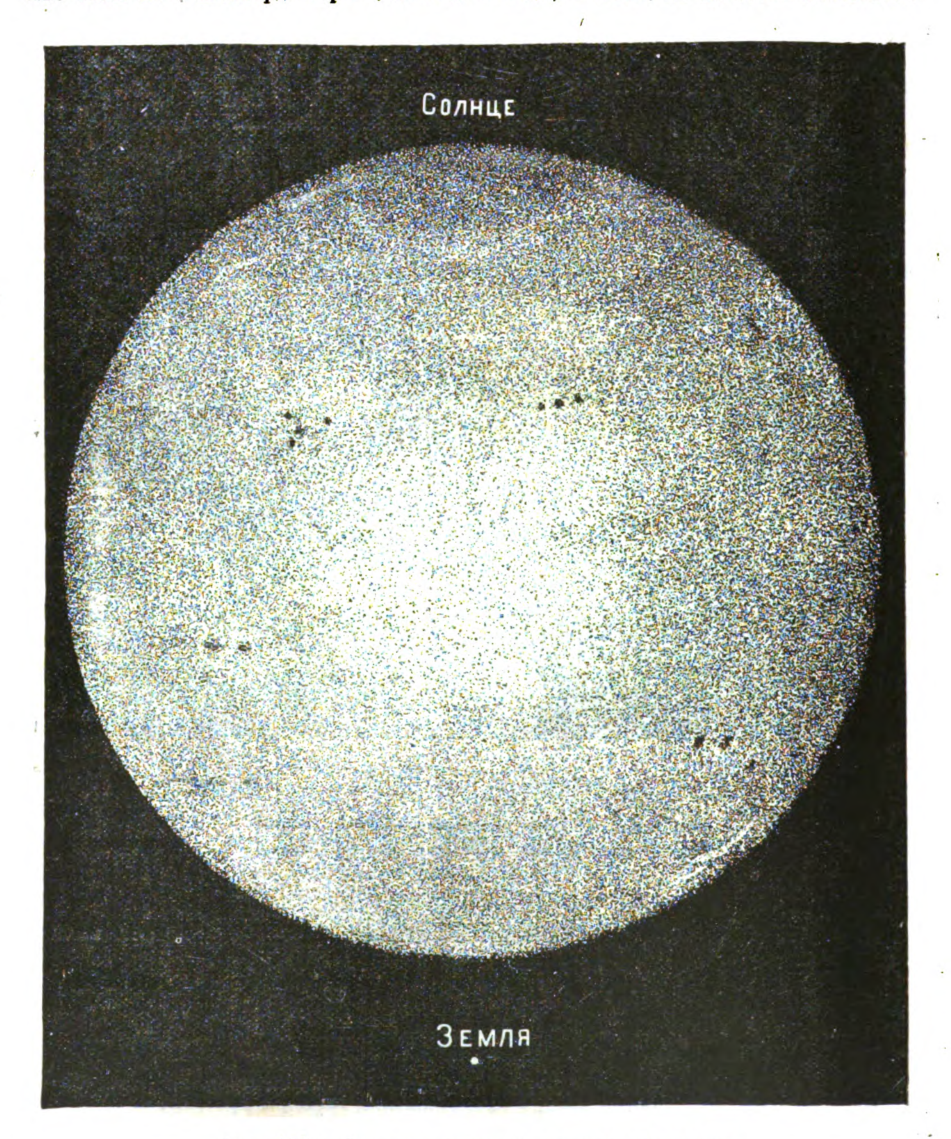


Рис. 113.— Величина солнца и видъ его поверхности.

верстъ... каждый изъ ударовъ этого пламеннаго и необъятнаго сердца несетъ въ пространство и расточаетъ всюду безъ всякой мѣры и числа животворную силу, вызывающую жизнь и радость во всѣхъ мірахъ. Эта сила непрестанно исходитъ изъ солнца и распространяется въ пространствѣ съ невѣроятною быстротою; восьми

минутъ достаточно, чтобы свѣтъ пролетѣлъ чрезъ бездну, лежащую между нами и центральнымъ свѣтиломъ. Даже самая наша мысль не можетъ ясно представить себѣ скачка въ 300 тысячъ верстъ, дѣлаемаго въ каждую секунду тѣмъ движеніемъ, что приноситъ къ намъ свѣтъ. И какая страшная сила заключена въ этомъ огненномъ горнѣ! Мы уже имѣемъ понятіе о величинѣ солнечнаго шара: діаметръ его въ 108 разъ съ половиной больше земного; по объему онъ въ 1.279.000 разъ, а по массѣ или вѣсу въ 324.000 разъ больше земли. Какимъ образомъ можно вообразить себѣ эти громадныя величины?

Представимъ себѣ землю въ видѣ шара или глобуса діаметромъ въ одинъ аршинъ; тогда для солнца мы должны взять шаръ въ 108 аршинъ съ половиной, т. е. въ 36 саженъ. Нѣкоторое представленіе о такомъ шарѣ можно себѣ составить, если подумать, что одинъ изъ величайшихъ куполовъ, когда либо сооруженныхъ человѣческимъ искусствомъ, именно куполъ Флорентійскаго собора, раскинутый въ воздухѣ геніемъ Брунелески, имѣетъ лишь 21$^1/_2$ сажень въ діаметрѣ; куполъ св. Петра въ Римѣ и куполъ Пантеона Агриппы менѣе 20 саженъ; куполъ Дома Инвалидовъ въ Парижѣ 11 саженъ, а Пантеона менѣе 10 саженъ. Поэтому если мы представимъ себѣ солнце шаромъ такихъ размѣровъ, какъ куполъ Парижскаго Пантеона, то для земли можемъ взять средней величины мячъ—въ 4 вершка въ діаметрѣ.

Важность солнца и громадность его въ сравненіи съ землей таковы, что сколько бы мы ни дѣлали сравненій, они никогда не окажутся лишними. Поэтому, чтобъ лучше запечатлѣть въ мысли читателя разницу размѣровъ солнца и земли, мы помѣщаемъ здѣсь рисунокъ, весьма краснорѣчиво говорящій о ихъ сравнительной величинѣ. Кстати читатель можетъ обратить вниманіе на *зернистое* строеніе солнечной поверхности, которымъ мы скоро будемъ заниматься.

Если бы мы положили солнце на одну изъ чашекъ гигантскихъ вѣсовъ, то на другую чашку для возстановленія равновѣсія потребовалось бы положить 324.000 такихъ шаровъ, какъ земля.

Эта громадная масса управляетъ всѣмъ; весь міровой строй, такъ сказать, виситъ на волоскахъ ея лучей. Если бы такое сравненіе не было оскорбительно для божественнаго солнца, то мы могли бы смотрѣть на него какъ на паука въ срединѣ его паутины; міры держутся въ пространствѣ подобнымъ же образомъ на сѣткѣ всеобщаго притяженія. Солнце находится въ центрѣ этой сѣтки и держитъ въ своей власти все. Сравнительно съ его величиною и могуществомъ міры—настоящіе игрушечные шарики, вертящіеся около него. Мы сейчасъ же дадимъ понятіе о величинѣ и важности солнца, а также и о положеніи малыхъ шаровъ, кружащихся около него. Для этого намъ придется составить нѣсколько табличекъ, которыя очень любопытны, несмотря на то, что состоятъ изъ цифръ.

Разстояніе планетъ отъ солнца и время ихъ обращенія.

	Разстояніе отъ солнца.		Время обращенія около солнца.
	Въ рад. земн. орб.	Въ милл. верстъ.	
Солнце	—	—	—
Меркурій	0,387	56	88 дней.
Венера	0,723	102	225 »
Земля и Луна	1,000	140	365 »
Марсъ съ 2 спутниками	1,324	210	1 годъ 322 »
Юпитеръ съ 4 спутниками . . .	5,203	720	11 лѣтъ 315 »
Сатурнъ съ 8 спутниками	9,539	1 331	29 » 176 »
Уранъ съ 4 спутниками	19,183	2 662	84 года 87 »
Нептунъ съ его спутникомъ . . .	30,055	4 162	164 » 281 »

Табличка эта говоритъ сама за себя. Изъ нея мы видимъ, что послѣдняя изъ извѣстныхъ намъ планетъ солнечной семьи, Нептунъ, удалена отъ солнца въ 30 разъ дальше насъ и почти въ 80 разъ дальше Меркурія. Сила свѣта и тепла уменьшается пропорціонально квадрату разстоянія, поэтому далекій Нептунъ получаетъ тепла и свѣта почти въ 6 400 разъ меньше, чѣмъ падаетъ его на ближайшую къ лучезарному свѣтилу планету Меркурій. Въ то же время мы видимъ, что нептуновскій годъ почти въ 165 разъ длиннѣе нашего и больше чѣмъ въ 680 разъ продолжительнѣе года на Меркуріѣ, т. е. въ одномъ годѣ нептуновскомъ заключается около 165 годовъ земныхъ и цѣлыхъ 684 года меркуріевскихъ. Посмотримъ теперь на разницу въ величинѣ и вѣсѣ главнѣйшихъ шаровъ солнечнаго міра и размѣстимъ ихъ по порядку величины.

	Діаметръ.	Объемъ.	Масса.
Солнце	108,5	1 280 000	324 400
Юпитеръ	11,1	1 279	309
Сатурнъ	9,3	719	92
Уранъ	4,2	69	14
Нептунъ	3,8	55	16
Земля	1,0	1	1
Венера	0,99	0,97	0,79
Марсъ	0,53	0.16	0,11
Меркурій	0,37	0.05	0,07
Луна	0,27	0,02	0,01

И эти цифры тоже говорятъ сами за себя. Мы видимъ, что если Землю принять за единицу, то напримѣръ Юпитеръ будетъ имѣть діаметръ въ 11 разъ больше, а Меркурій — лишь 37 сотыхъ этой единицы, т. е. меньше двухъ пятыхъ долей. Масса солнца представляется числомъ 324.000, между тѣмъ какъ масса Меркурія составляетъ лишь 7 сотыхъ нашей, а масса Нептуна превышаетъ ее въ 16 разъ. Первая изъ приведенныхъ таблицъ показываетъ намъ, что если принять разстояніе Земли отъ Солнца за единицу, то разстояніе Меркурія будетъ лишь 387 тысячныхъ, т. е. около одной трети разстоянія Земли, считая отъ Солнца; Венеры — около 7 десятыхъ; Марсъ отстоитъ въ полтора раза, Юпитеръ — въ пять разъ дальше Земли, и такъ далѣе. Но на самомъ дѣлѣ не Земля, а Солнце всѣмъ управляетъ и является главнѣйшимъ изъ всѣхъ тѣлъ; поэтому любопытно будетъ представить разстоянія планетъ числомъ радіусовъ Солнца, а объемы и массы — отношеніями ихъ къ объему и массѣ того же свѣтила; эта новая таблица будетъ даже болѣе естественна, чѣмъ двѣ первыя, такъ какъ солнце есть истинная звѣздная единица нашей системы, къ которой приходится относить все.

	Разстоянія.	Діаметры.	Массы.
	Въ радіусахъ солнца.	Сравн. съ солнечнымъ.	Сравн. съ массой солнца.
Солнце	1	1	1
Меркурій	83	1 : 282	1 : 5 310 000
Венера	155	1 : 115	1 : 412 150
Земля	214	1 : 108	1 : 324 400
Марсъ	322	1 : 202	1 : 3 093 500
Юпитеръ	1116	1 : 10	1 : 1047
Сатурнъ	2041	1 : 11	1 : 3530
Уранъ	4108	1 : 24	1 : 24000
Нептунъ	6420	1 : 25	1 : 19700

Эти цифры, какъ то понятно всякому, весьма ясно говорятъ, что Меркурій удаленъ отъ солнца на 83 радіуса этого великаго тѣла нашей вселенной. Венера на 155 радіусовъ, Земля на 214, и т. д.; затѣмъ мы видимъ, что діаметръ Меркурія составляетъ лишь 282-ю долю солнечнаго діаметра, т. е. что нужно положить въ рядъ 282 такихъ шара какъ Меркурій, чтобъ получить длину солнечнаго діаметра, или 108 шаровъ равныхъ Землѣ, или 10 шаровъ равныхъ Юпитеру, и т. д. Что же касается до массъ и вѣсовъ, то нужно болѣе 5 милліоновъ Меркуріевъ, или 324 тысячи земныхъ шаровъ или 19700 Нептуновъ, чтобъ составить тѣло такого же вѣса, какъ солнце. Юпитеръ вѣситъ въ 309 разъ больше Земли, но въ 1047 разъ меньше солнца. Его діаметръ превосходитъ земной больше чѣмъ въ 11 разъ, но онъ меньше солнечнаго почти въ 10 разъ (9,7). Во всякомъ случаѣ это одна изъ важнѣйшихъ планетъ; она занимаетъ среднее мѣсто между землею и солнцемъ какъ по объему, такъ и по массѣ. Тѣмъ не менѣе дневное свѣтило господствуетъ надъ всѣмъ, подобно какому нибудь морскому левіафану, подавляющему своею величиною всѣ остальныя суда. Оно одно вѣситъ *въ семьсотъ разъ больше*, чѣмъ всѣ планеты вмѣстѣ.

Изъ массъ и объемовъ легко заключить о плотности веществъ, изъ которыхъ состоитъ каждый изъ міровъ. Вотъ табличка такихъ относительныхъ плотностей:

Меркурій	1,173	Нептунъ	0,300
Земля	1,000	Солнце	0,253
Венера	0,807	Юпитеръ	0,242
Марсъ	0,711	Уранъ	0,195
Луна	0,615	Сатурнъ	0,128

Табличка эта показываетъ, что въ солнечной семьѣ самымъ плотнымъ изъ міровъ является Меркурій; вещества, его составляющія, обладаютъ наибольшею вѣскостью, между тѣмъ какъ вещество Сатурна сравнительно самое легкое.

Во всѣхъ предыдущихъ таблицахъ мы не принимали въ разсчетъ поясъ малыхъ планетъ, кружащихся между Марсомъ и Юпитеромъ. Но эти планеты—какіе-то обломки, маленькія планетовидныя тѣла, большая часть которыхъ имѣетъ лишь по нѣскольку десятковъ верстъ въ діаметрѣ; онѣ могутъ происходить или отъ разрушенія первобытнаго планетнаго кольца, или отъ многихъ разрушившихся планетъ, и занимаютъ большую часть пространства, заключающагося между орбитами Марса и Юпитера. По настоящее время ихъ извѣстно болѣе 400.

Затѣмъ, читатели наши могутъ значительно пополнить свои свѣдѣнія, тщательно разсмотрѣвъ рис. 114. Онъ представляетъ очень много любопытнаго. Мы движемся по третьему изъ маленькихъ круговъ, считая отъ центра; тутъ мы живемъ и тутъ кружимся мы такъ близко отъ очага свѣта и тепла. Не грозитъ ли намъ опасность сгорѣть и ослѣпнуть, подобно бабочкамъ, вьющимся около огня? Подумайте въ самомъ дѣлѣ: на этой маленькой точкѣ свершаются всѣ наши судьбы; съ нею связаны всѣ физическіе, нравственные, религіозные и политическіе вопросы земли и луны!..

При взглядѣ на этотъ планъ солнечнаго міра мы не замѣчаемъ никакой пропорціональности между размѣрами планетныхъ путей. Не находите ли вы въ самомъ дѣлѣ, что разстояніе Сатурна отъ Урана очень велико? Конечно—такъ, и то же надо сказать о разстояніи Урана отъ Нептуна, что разстраиваетъ всякую правильность и пропорціональность. Въ прошломъ вѣкѣ астрономъ Титіусъ замѣтилъ, а Боде обнародовалъ то замѣчательное обстоятельство, что послѣдовательныя разстоянія планетъ отъ солнца можно выразить очень простою пропорціей. Въ самомъ дѣлѣ, напишемъ въ рядъ одно за другимъ числа, каждое изъ которыхъ вдвое болѣе предыдущаго:

3, 6, 12, 24, 48, 96.

Поставимъ теперь еще передъ первымъ числомъ нуль; у насъ будетъ всего семь чиселъ. Прибавимъ къ каждому изъ нихъ по 4; тогда получимъ новый рядъ:

4, 7, 10, 16, 28, 52, 100.

И вотъ, если числомъ 10 мы означимъ разстояніе земли, то разстоянія остальныхъ планетъ представятся соотвѣтственно всѣми другими числами — съ большимъ приближеніемъ, какъ объ этомъ можно судить, если сличить предыдущій рядъ со слѣдующимъ, представляющимъ дѣйствительныя разстоянія:

Меркурій.	Венера.	Земля.	Марсъ.	Астероиды.	Юпитеръ.	Сатурнъ.
3,9	7,2	10	15,2	отъ 20 до 35	52	95

Планета Уранъ, открытая потомъ, заняла мѣсто на разстояніи 192, очень немного отличающемся отъ 196, которое получается при продолженіи предыдущаго ряда (192 + 4). Но Нептунъ, вмѣсто того, чтобы оказаться на разстояніи 388, отстоитъ въ дѣйствительности лишь на 300, то есть гораздо ближе. Такимъ образомъ правильность ряда нарушается, и во всемъ ряду можно видѣть лишь случайное совпаденіе, а не дѣйствительный законъ.

Въ возрастаніи *скоростей* движенія замѣчается больше правильности. Умножая скорость какой нибудь планеты на 1.414, что представляетъ собою квадратный корень изъ 2, мы получаемъ довольно приблизительно скорость предшествующей, ближайшей къ солнцу планеты. Возможно, что въ началѣ планеты отстояли отъ солнца на разстояніяхъ, строго слѣдовавшихъ этому закону, а потомъ по какимъ нибудь причинамъ многія изъ нихъ приблизились къ солнцу. Можетъ быть даже, что планетамъ суждено впослѣдствіи упасть другъ за другомъ на центральное тѣло нашего міра.

Сила, заключенная въ солнцѣ, заставляетъ кружиться около него всѣ другіе міры его системы. Всѣ они вертятся вокругъ него, подобно камнямъ въ пращѣ, съ огромною скоростью. Чѣмъ ближе къ солнцу, тѣмъ скорѣе они и движутся. Какъ мы уже замѣтили объ этомъ по поводу луны, скорость, съ которой кружатся небесные шары, производитъ центробѣжную силу, стремящуюся удалить ихъ отъ солнца какъ разъ на столько же, на сколько приближаются они къ солнцу вслѣдствіе притяженія, благодаря чему они постоянно остаются на одномъ и томъ же среднемъ разстояніи.

Говоря о движеніи луны около земли, мы познакомили читателей съ изслѣдованіями Ньютона о причинѣ небесныхъ движеній и знаемъ, что притяженіе уменьшается соразмѣрно съ квадратомъ разстоянія, т. е. съ разстояніемъ, умноженнымъ на само себя. Такимъ образомъ при двойномъ разстояніи оно будетъ вчетверо меньше, при тройномъ—въ девять разъ меньше, при четверномъ—въ шестнадцать разъ меньше, и т. д. Поэтому намъ не трудно представить себѣ, какъ велика должна быть точная величина солнечнаго притяженія на любомъ изъ разстояній, отдѣляющихъ отъ солнца разные міры. Вотъ таблица величинъ, на которыя планеты приблизились бы къ солнцу, если бы онѣ остановились въ своемъ круговомъ движеніи, или, если угодно, тѣхъ пространствъ, которыя проходилъ бы камень, падающій по направленію къ тому же притягательному центру, если предположимъ, что онъ находится на соотвѣтственномъ разстояніи и предоставленъ дѣйствію тяжести.

Паденіе къ солнцу.

На разстояніи:	Скорость паденія въ секунду.	На поверхности:	Скорость паденія въ секунду.
Солнца (на поверхности). . .	134 метра.	Юпитера.	0,0001 мет.
Меркурія	0,0196	Сатурна	0,000032
Венеры	0,0056	Урана	0,000008
Земли	0,0029	Нептуна.	0,000003
Марса	0,0013		

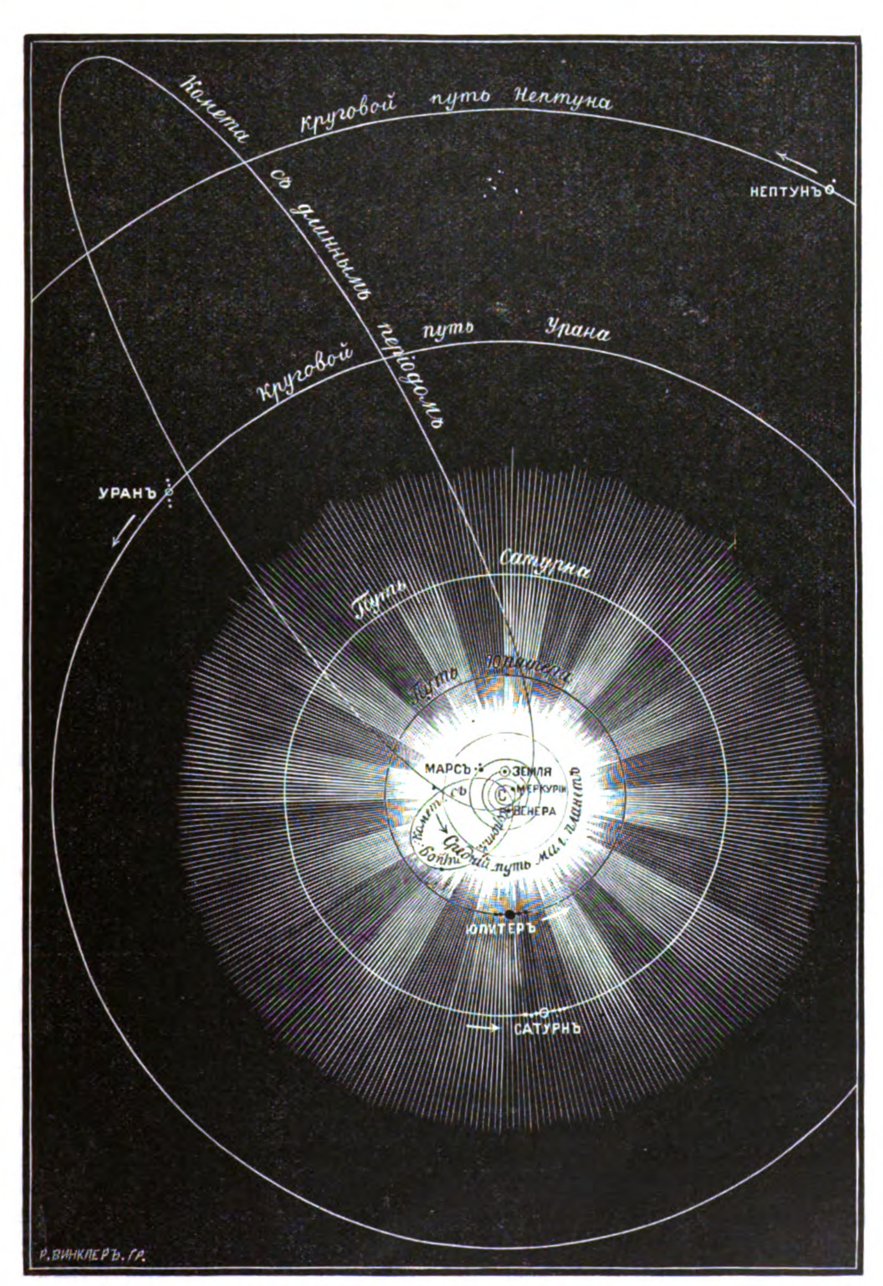


Рис. 114.—Планетный міръ (Чертежъ сдѣланъ въ точности по масштабу $37\frac{1}{2}$ милліоновъ верстъ въ 1 миллиметрѣ).

Числа эти представляютъ собою скорости, съ которыми соотвѣтственныя тѣла падали бы по направленію къ солнцу впродолженіе первой секунды паденія; по прошествіи этой секунды, т. е. въ началѣ второй секунды, скорости были бы вдвое больше, и планеты продолжали бы падать такимъ образомъ съ постоянно возрастающею быстротой на центральное свѣтило, достигнувъ въ моментъ паденія на его поверхность страшной скорости въ 600 тысячъ метровъ или 562 версты въ секунду. А между тѣмъ въ первую секунду паденія земля приблизилась бы къ солнцу лишь на 2 миллиметра и 9 десятыхъ, т. е. меньше чѣмъ на 3 миллиметра; Марсъ всего на 1,3 миллим.; Юпитеръ—на десятую долю миллиметра; Сатурнъ на 32 тысячныхъ миллиметра; Уранъ—на 8 и Нептунъ—на 3 тысячныхъ миллиметра! Вотъ табличка времени, которое употребилъ бы каждый изъ этихъ міровъ, чтобъ упасть на солнце.

Меркурій	15,55 дней.	Юпитеръ	765,87 дней.
Венера	39,73 »	Сатурнъ	1902,03 »
Земля	64,57 »	Уранъ	5424,57 »
Марсъ	121,44 »	Нептунъ	10628,73 »

Самое замѣчательное въ этихъ числахъ состоитъ въ томъ, что умножая всѣ ихъ на одно и то же число, мы получаемъ продолжительность года для каждой изъ планетъ. Въ самомъ дѣлѣ

Меркурій	15.55	× 5.656856	=	87.9692	дн.
Венера	39.73	× 5.656856	=	224.7008	
Земля	64.57	× 5.656856	=	365.2564	
Марсъ	121.44	× 5.656856	=	686.9796	
Юпитеръ	765.87	× 5.656856	=	4332.5848	
Сатурнъ	1902.03	× 5.656856	=	10759.2198	
Уранъ	5424.57	× 5.656856	=	30686.8208	
Нептунъ	10628.73	× 5.656856	=	60126.7200	

Въ первый разъ, когда я замѣтилъ это (что было въ началѣ 1870 г.), я былъ пораженъ этимъ и оставался въ недоумѣніи нѣсколько мѣсяцевъ; сколько я ни соображалъ и ни рылся въ книгахъ, никакое изъ началъ небесной механики не наводило меня на путь къ объясненію этого обстоятельства. Что такое этотъ удивительный множитель 5,656856? Это квадратный корень изъ 32. Но что общаго у этого квадратнаго корня съ такимъ любопытнымъ и столь неожиданнымъ соотношеніемъ между временемъ обращенія планетъ и продолжительностью времени ихъ паденія на солнце? Дѣло объясняется слѣдующимъ образомъ. Если мы уподобимъ линію паденія земли на солнце половинѣ очень сжатаго эллипса, перигелій котораго почти касался бы солнца, то этотъ эллипсъ будетъ имѣть большою осью нынѣшнее разстояніе земли отъ солнца, т. е. половину діаметра земной орбиты. Такъ какъ квадраты временъ обращенія относятся какъ кубы разстояній, то время оборота земли по этой новой орбитѣ зависѣло бы отъ квадратнаго корня изъ куба $^1/_2$, т. е. изъ $^1/_8$, и слѣдовательно было бы 365,256 : 2,828 или 128 дней. Половина этого времени обращенія, или что то же самое, какъ мы сейчасъ установили, время паденія на солнце получилось бы отъ дѣленія времени обращенія на половину квадратнаго корня изъ $^1/_8$, т. е. было бы 365,256 : 5,657. Но половина квадратнаго корня изъ $^1/_8$ есть квадратный корень изъ $^1/_{32}$, или наше число 5,656856.

Скорость планетъ при движеніи по ихъ орбитамъ находится въ строгомъ соотвѣтствіи съ ихъ разстояніями и состоитъ въ такомъ соотношеніи съ притяженіемъ солнца, что, кружась въ пространствѣ, онѣ развиваютъ центробѣжную силу, стремящуюся удалить ихъ отъ солнца какъ разъ на столько же, на сколько онѣ при-

ближаются къ нему вслѣдствіе притяженія; этимъ обусловливается постоянное равновѣсіе, о которомъ мы уже упоминали. Мы видѣли, что земля бѣжитъ въ пространствѣ вокругъ солнца со средней скоростью 27 верстъ 303 саженъ въ секунду (29450 метр.), а луна вокругъ земли только со скоростью 477 саженъ (1017 метр.) въ ту же единицу времени. Вотъ въ круглыхъ числахъ таблица скоростей, какими обладаютъ всѣ планеты при ихъ быстромъ движеніи вокругъ міроваго очага свѣта и тепла.

Средняя скорость движенія планетъ около солнца въ верстахъ:

Планеты:	въ сек.	въ сутки.	Планеты.	въ сек.	въ сутки.
Меркурій . .	44	3 795.000	Юпитеръ . .	12	1.045.200
Венера . . .	33	2.812 000	Сатурнъ . .	9	769.400
Земля . . .	28	2 385.000	Уранъ . . .	$6^1/_2$	542.600
Марсъ . . .	22	1 942 000	Нептунъ . .	5	431.600

Таковы скорости движенія планетъ около солнца. Можно ли намъ составить себѣ понятіе о нихъ? Ядро вылетаетъ изъ огнедышущаго жерла пушки со скоростью 187 саженъ (400 метр.) въ секунду; но земной шаръ летитъ въ 75 разъ скорѣе этого, Меркурій въ 117 разъ скорѣе... Это—такая страшная скорость, что если бы двѣ планеты встрѣтились и столкнулись между собою, то послѣдствія удара были бы ужасны: онѣ не только разбились бы на мелкіе куски, не только обратились бы въ порошокъ, но вслѣдствіе превращенія всего ихъ движенія въ теплоту, нагрѣлись бы до такой степени, что со всѣмъ, что на нихъ есть, съ ихъ почвами, скалами, водами, растеніями, животными и людьми обратились бы въ паръ и образовали бы одну необъятныхъ размѣровъ туманность!

Вслѣдствіе неодинаковой скорости движенія, планеты постоянно измѣняютъ свои взаимныя положенія.

Рядъ приведенныхъ нами табличекъ позволяетъ составить общее представленіе объ устройствѣ нашего солнечнаго міра.

Разбирая вопросъ о движеніяхъ земли, мы видѣли, что наша планета описываетъ около солнца эллипсъ (рис. 16), и тогда же познакомились съ тѣмъ, какъ были открыты законы притяженія путемъ изслѣдованія движенія луны. Въ настоящее время мы уже достаточно подготовлены, чтобъ понимать законы, управляющіе нашей системой. Вотъ эти законы, вполнѣ заслуживающіе того, чтобъ ихъ запомнить.

1. *Планеты движутся около солнца, описывая эллипсы, въ которыхъ солнце занимаетъ одинъ изъ фокусовъ.*

Эту особенность мы уже въ достаточной степени изучили, когда занимались годовымъ движеніемъ земли около солнца, а сейчасъ мы видѣли, что всѣ планеты, подобно землѣ, движутся около того же свѣтила.

2. *Площади, описываемыя радіусами-векторами орбитъ, пропорціональны времени, употребленному на это.*

Разсмотримъ одну и ту же планету въ разное время на ея пути, и положимъ, что мы отмѣтили на этомъ пути или орбитѣ нѣсколько дугъ AB, CD, EF..., проходимыхъ планетой въ равныя времена, напримѣръ въ мѣсяцъ, или, говоря точнѣе, въ тридцатидневный промежутокъ.

Скорость планеты мѣняется, смотря по положенію, занимаемому ею на орбитѣ. Она движется со среднею быстротою, если находится на среднемъ разстояніи AB. Когда она близка къ солнцу и проходитъ дугу CD, ея движеніе значительно быстрѣе. Когда же она далека отъ солнца, какъ при положеніяхъ EF, то она напро-

тивъ подвигается гораздо медленнѣе. Итакъ движеніе земли по ея пути неравномѣрно: она несется гораздо быстрѣе въ перигеліѣ (въ январѣ), чѣмъ когда находится въ афеліѣ (въ іюлѣ). Дуги, проходимыя планетой въ одинаковое время, тѣмъ меньше, чѣмъ планета дальше. Но если отъ солнца провести прямыя къ обоимъ концамъ дугъ, пробѣгаемыхъ въ *равные* промежутки времени, то площади такихъ треугольниковъ всегда бываютъ *равны* между собою. Это замѣчательная вещь! Оказывается, что путь отъ E до F земля проходитъ во столько же времени, какъ и путь отъ C до D, хотя первая дуга значительно меньше второй. Линіи, проведенныя отъ солнца къ планетѣ, въ различныхъ ея положеніяхъ, называются радіусами-векторами. Поверхности, происходящія отъ движенія этихъ линій, тѣмъ больше, чѣмъ продолжительнѣе протекшее время: черезъ 2 недѣли площадь будетъ вдвое больше, черезъ 3 недѣли—втрое больше, чѣмъ чрезъ одну недѣлю. Если рисунокъ 115 начертить на хорошемъ ровномъ картонѣ и, вырѣзавъ свѣтлые треугольники, свѣсить ихъ на вѣсахъ, то всѣ три окажутся одинаковаго вѣса.

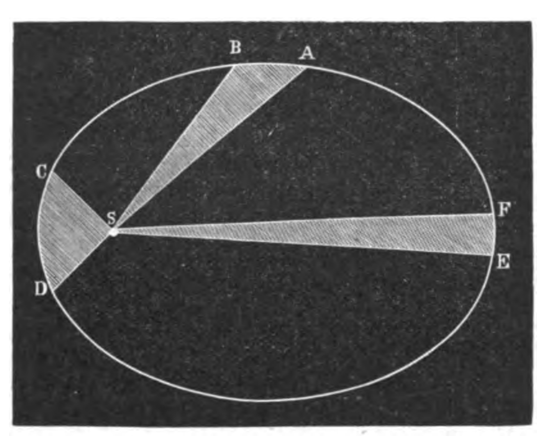


Рис. 115.—Объясненіе движенія планетъ. Законъ площадей.

Кромѣ этихъ двухъ, существуетъ еще третье основное положеніе; его также необходимо знать, чтобы представить себѣ планетныя движенія во всей точности.

3. *Квадраты временъ обращенія планетъ около солнца относятся между собою какъ кубы разстояній.* Это важнѣйшій изъ всѣхъ законовъ, потому что онъ связываетъ между собою всѣ планеты.

Слова: *квадратъ* и *кубъ*, употребленныя здѣсь, вовсе не такъ страшны, какъ это кажется съ перваго взгляда. Скажемъ объ этомъ два слова для тѣхъ изъ нашихъ читателей, которымъ не приходилось заниматься математикой. Квадратъ—это просто всякое число, помноженное на себя же. Такъ, 2 раза 2 будетъ 4; ну, вотъ 4 и есть *квадратъ двухъ*; 3 раза 3 будетъ 9, иначе 9—квадратъ 3; 4 раза 4 будетъ 16, значитъ 16—квадратъ четырехъ. Вотъ и все.

Кубъ же есть число, умноженное на себя два раза. Такъ $2 \times 2 \times 2$ будетъ 8; значитъ, 8 и есть кубъ 2; далѣе $3 \times 3 \times 3$ составитъ 27; поэтому 27 есть кубъ 3-хъ; $4 \times 4 \times 4$ дастъ 64; значитъ, 64 есть кубъ 4-хъ, и т. д.

Наоборотъ, первоначальное число, по отношенію къ квадрату или кубу, называютъ *корнемъ*. Такъ 2 будетъ *квадратный корень* 4-хъ, или *кубичный корень* 8-ми; далѣе 3 будетъ квадратнымъ корнемъ 9-ти, или кубичнымъ—для 27 и проч. Сколько образованныхъ и умныхъ людей боятся всякой математики, а между тѣмъ нѣтъ ничего проще и легче ея!

Время оборота планеты около солнца тѣмъ продолжительнѣе, чѣмъ планета дальше, и значитъ чѣмъ больше діаметръ ея кругового пути. Размѣщая планеты—по дальности ли ихъ разстояній отъ солнца, или по продолжительности ихъ оборотовъ,—мы увидимъ, что порядокъ ихъ, начиная отъ солнца, остается тотъ же самый. Но оба эти ряда чиселъ возрастаютъ не одинаково: времена обращеній увели-

чиваются гораздо быстрѣе, чѣмъ разстоянія. Такъ напримѣръ, Нептунъ въ 30 разъ дальше отъ солнца, чѣмъ земля. Умноживъ 30 на 30 и еще на 30, мы получимъ 27 000. Время обращенія Нептуна около 165 лѣтъ, и 165, умноженное на 165, тоже дастъ круглымъ числомъ 27 000, излишекъ же надо отбросить, потому что 165 число приближенное и больше надлежащаго. Правило это оказывается вѣрнымъ для всѣхъ планетъ, для всѣхъ ихъ спутниковъ и вообще для всѣхъ небесныхъ тѣлъ. Не удивительно ли это?

Сдѣлаемъ теперь такое же, но совершенно точное вычисленіе для какой нибудь другой планеты, напримѣръ для Марса. Земной годъ относится къ Марсовскому году какъ 365.2564 къ 686,9796, а соотвѣтственныя разстоянія этихъ планетъ отъ солнца находятся въ отношеніи 100 000 къ 152 369, и кто пожелаетъ, можетъ убѣдиться въ строгой вѣрности слѣдующей пропорціи:

$$(365,2564)^2 : (686,9796)^2 = (100\,000)^3 : (152\,369)^3,$$

въ которой мелкими цифрами 2 и 3 означены квадраты и кубы написанныхъ чиселъ.

Таково постоянное правило, связывающее времена обращеній планетъ съ ихъ разстояніями отъ солнца. Чѣмъ дальше какой либо изъ міровъ, тѣмъ медленнѣе онъ движется, слѣдуя строгому математическому закону.

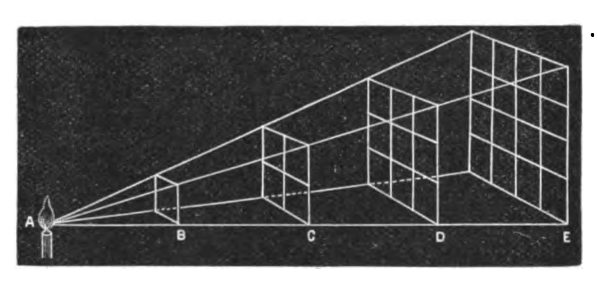


Рис. 116.— Уменьшеніе яркости свѣта соразмѣрно квадрату разстоянія.

Къ этимъ тремъ законамъ, носящимъ по всей справедливости имя открывшаго ихъ Кеплера, нужно прибавить еще четвертое положеніе, дополняющее и объясняющее ихъ — законъ всеобщаго тяготѣнія, открытый Ньютономъ на основаніи работъ Кеплера:

Всякое вещество притягивается другимъ веществомъ съ силою пропорціональною массамъ и обратно пропорціональною квадрату разстоянія.

Дѣйствительно ли существуетъ такое притяженіе, какъ свойство самаго вещества, или это только кажущееся явленіе, наблюдаемое нами въ небесныхъ движеніяхъ, во всякомъ случаѣ дѣло происходитъ всегда такъ, *какъ будто* вещество одарено свойствомъ притягивать на разстояніи, безъ всякаго посредства. Такое притяженіе уменьшается въ обратномъ отношеніи съ квадратомъ разстоянія, то-есть по мѣрѣ удаленія притяженіе ослабѣваетъ, но не въ простой соразмѣрности съ разстояніемъ, а пропорціонально разстоянію, умноженному на себя. Если какое нибудь тѣло вдвое дальше, то притягивается оно не вдвое, а *вчетверо* слабѣе; если оно втрое дальше, то притяженіе дѣлается въ *девять* разъ меньше, и т. д.

Эту пропорціональность квадрату разстоянія легко понять съ одного взгляда на рисунокъ 116, изображающій, на какія поверхности распространяется послѣдовательно свѣтъ отъ свѣчи, если экранъ постепенно удалять на двойное, тройное и четверное разстояніе. Легко видѣть, что на разстояніи C, вдвое большемъ, чѣмъ B, свѣтъ разойдется по поверхности въ 4 раза большей, въ D, на тройномъ разстояніи, поверхность будетъ въ 9 разъ больше, и наконецъ въ E то же количество свѣта распредѣлится на поверхности въ 16 разъ большей, чѣмъ при B, и т. д.

Очень возможно, что это притяженіе—только кажущееся и происходитъ отъ

давленія той эѳирной жидкости, что наполняетъ пространство, считаемое обыкновенно пустымъ. До сихъ поръ мы еще не знаемъ сущности этой причины, слѣдствія которой мы наблюдаемъ. Во всякомъ случаѣ это притяженіе небесныхъ тѣлъ между собою лишь *управляетъ* движеніями, но *не создаетъ* ихъ. Движеніе планетъ по ихъ путямъ намъ необходимо допустить впередъ; причина его, безъ сомнѣнія, заключается въ силѣ, выдѣлившей ихъ изъ первобытной солнечной туманности.

Въ планетныхъ движеніяхъ окончательно все сводится къ двумъ причинамъ или двумъ силамъ. Одна изъ нихъ не что иное, какъ тяжесть или притяженіе, которое заключается въ стремленіи двухъ тѣлъ или двухъ свѣтилъ соединиться другъ съ другомъ; стремленіе это пропорціонально ихъ массамъ и мѣняется въ обратномъ отношеніи съ квадратомъ разстоянія между ними. Эта тяжесть или притяженіе заставляетъ всѣ тѣла падать на землю и составляетъ причину ихъ вѣса. Если бы въ мірѣ существовало одно только притяженіе или тяготѣніе, то луна соединилась бы съ землею, составила бы съ нею одну массу, которая сама стала бы падать съ постепенно возрастающею скоростью на солнце; то же нужно было бы сказать обо всѣхъ планетахъ, составляющихъ нашъ міръ. Такъ что наша вселенная въ такомъ случаѣ давно бы уже обратилась въ неподвижную груду развалинъ.

Но, кромѣ этой центральной силы тяготѣнія, существуетъ другая сила, присущая каждой планетѣ, и останься на свѣтѣ только одна эта сила, планеты сейчасъ же сорвались бы съ своихъ путей и пошли бы по прямымъ линіямъ, по касательнымъ къ ихъ настоящимъ путямъ. Сочетая между собою эти двѣ силы, стараясь путемъ вычисленія и геометрическихъ построеній опредѣлить дѣйствительное движеніе, обусловливаемое ихъ совмѣстнымъ и постояннымъ дѣйствіемъ, Ньютонъ доказалъ, что законы этого движенія согласуются съ законами, которые удалось открыть Кеплеру. Можетъ быть, что здѣсь существуетъ только *движеніе*, а силы, которыми мы его объясняемъ и на которыя его разлагаемъ, существуютъ лишь въ нашемъ человѣческомъ умѣ—не больше. Но для насъ всего важнѣе замѣтить существованіе явленій и въ точности узнать, какъ они происходятъ. Теорія же притяженія оказывается вполнѣ вѣрной и въ настоящее время доказана совершенно строго, хотя сущность дѣйствующей силы остается еще для насъ сокрытой вмѣстѣ съ многими другими тайнами природы.

Таковы законы, управляющіе движеніемъ міровъ. Безъ сомнѣнія, надо обладать достаточнымъ вниманіемъ, чтобъ ихъ понять, но мы видимъ, что въ нихъ нѣтъ ни темноты, ни двусмысленности. Нерѣдко можно слышать разговоры о томъ, что научныя сочиненія не въ состояніи достигнуть ясности и изящества чисто литературныхъ произведеній; однако нѣтъ ничего прекраснѣе уравненія! Даже у лучшихъ литературныхъ авторовъ не трудно отыскать примѣры такихъ нелѣпостей и безсмыслицъ, которыхъ мы напрасно стали бы искать въ математическихъ сочиненіяхъ. Особенно у поэтовъ риѳма до того подкупаетъ наше вниманіе, что явная безсмыслица проходитъ совершенно незамѣченной. Вмѣсто французскаго примѣра, приводимаго здѣсь авторомъ, мы укажемъ на одно стихотвореніе Лермонтова, прошедшее теперь чрезъ цѣлые десятки чисто литературныхъ редакцій. Кстати четверостишіе это—совершенно астрономическаго содержанія. (Видъ горъ изъ степей Козлова).

Иль Богъ ко сводамъ пригвоздилъ
Тебя, полночная лампада,
Маякъ спасительный, отрада
Плывущихъ по морю свѣтилъ?

Спрашивается, какія это *свѣтила* плывутъ по морю? Очевидно, авторъ хотѣлъ сказать *вѣтрилъ* въ смыслѣ—кораблей, но до сихъ поръ во всѣхъ изданіяхъ

стоитъ: свѣтилъ. Вообще, у большей части поэтовъ нерѣдко встрѣчаются столь глубокія мысли, что въ нихъ рѣшительно ничего нельзя разглядѣть; это—сама безконечность!

Напротивъ, наука можетъ излагать глубочайшія изъ своихъ открытій съ крайнею простотою и ясностью, такъ что всякій, не закрывающій намѣренно своихъ глазъ на природу, безъ труда можетъ понять все ея величіе.

Мы занимались сейчасъ движеніемъ планетъ, кружащихся около солнца; но солнечный міръ состоитъ не изъ этого лишь свѣтила съ его планетами и ихъ спутниками; не нужно забывать также и кометъ, равнымъ образомъ движущихся сообразно съ предыдущими законами и описывающихъ по большей части очень удлиненные пути, такъ что афелій ихъ выходитъ далеко за орбиту Нептуна. Галлеева комета удаляется отъ солнца въ 35 разъ дальше земли, т. е. почти на 5 милліардовъ верстъ, между тѣмъ какъ Нептунъ находится лишь на 30 такихъ единицахъ. Кометы 1532, 1661 и 1862 годовъ, равно какъ и потокъ падающихъ звѣздъ 29 іюля с. с. улетаютъ отъ солнца на разстояніе въ 48 тѣхъ же единицъ, т. е. на 6400 милліоновъ верстъ, гдѣ могла бы двигаться неизвѣстная занептуновская планета. И здѣсь, на такомъ разстояніи, для прохожденія котораго звуку потребовалось бы 668 лѣтъ, комета въ каждое мгновеніе слышитъ призывный голосъ солнца; она подчиняется его магнитическому вліянію, останавливается среди холоднаго мрака небесныхъ пространствъ и возвращается къ влекущему ее свѣтилу, описывая около него свой растянутый путь, ведущій ее почти въ самое пламя этого мірового очага. Что-же, останавливается ли притягательное дѣйствіе солнца на этомъ предѣлѣ? Нѣтъ. Оно простирается, сравнительно съ этимъ, почти безконечно далеко, умолкая лишь тогда, когда достигнетъ сферы притяженія иного солнца, отстоящаго отъ насъ не на тысячи милліоновъ, а на десятки и сотни билліоновъ верстъ.

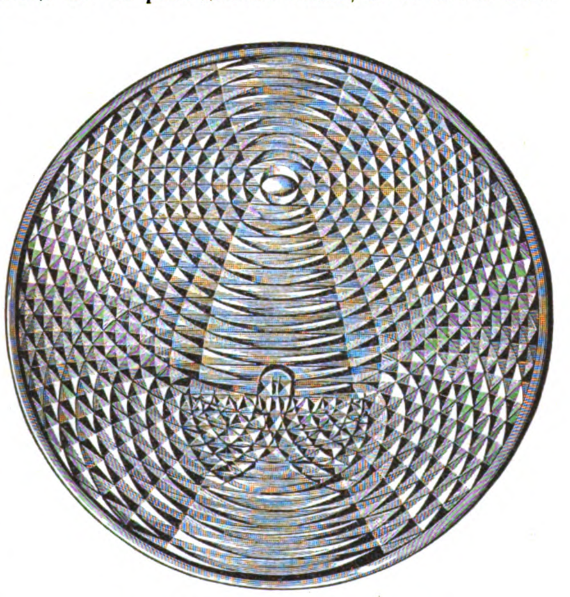


Рис. 117.—Гармонія колебаній.

Каждая звѣзда, каждое солнце безконечнаго пространства управляетъ различными мірами, находящимися въ зависимости отъ его притяженія и свѣта, причемъ сферы вліянія разныхъ солнцъ перекрещиваются между собою всевозможнымъ образомъ. И всѣ эти безчисленныя солнца, наполняющія вселенную, взаимно поддерживаютъ другъ друга на невидимой сѣти таинственнаго всеміраго тяготѣнія.

Безпредѣльная, великая гармонія міровъ! Всеобщее движеніе увлекаетъ міровыя тѣла, эти атомы безконечности. Луна кружится около земли, земля—около солнца, солнце увлекаетъ съ собою всѣ планеты съ ихъ спутниками въ ту область

пространства, гдѣ мы видимъ созвѣздіе Геркулеса, и эти движенія совершаются по опредѣленнымъ законамъ, подобно часовой стрѣлкѣ, вращающейся около своего центра, подобно круговымъ волнамъ, расходящимся по поверхности спокойной воды отъ точки, въ которой произошелъ ударъ. Это—истинная міровая гармонія, которой не можетъ слышать наше тѣлесное ухо, какъ предполагалъ Пиѳагоръ, но которую можетъ понимать нашъ умъ. И въ самомъ дѣлѣ, что такое эта музыка, которая такъ легко уноситъ насъ на своихъ невещественныхъ крыльяхъ въ туманную даль, увлекая насъ въ эѳирныя области идеала, гдѣ мы забываемъ о связывающихъ насъ узахъ матеріи? Что такое эти звуковые переливы органа, эти восхищающія насъ трепетанія смычка, скользящаго по струнамъ скрипки, эти за душу хватающія звуки цитры и еще болѣе плѣнительная прелесть человѣческаго голоса, вносящаго жизнь въ эти яркіе цвѣты гармоніи? Что это, какъ не простое колебательное движеніе воздуха, способное достигать до нашей души, скрытой въ глубинѣ мозга, и сообщать ей особаго рода возбужденія? Когда воинственные звуки пламенной Марсельезы увлекаютъ войска въ огонь битвы, или когда подъ готическими сводами храма раздаются плачущіе звуки «Stabat»—мы ощущаемъ въ сущности лишь особыя дрожательныя движенія, проникающія въ глубину нашего существа и говорящія что-то намъ на своемъ таинственномъ языкѣ. Да, въ природѣ нѣтъ ничего, кромѣ движенія, колебаній, гармоніи. «Въ разноцвѣтномъ одѣяньѣ улыбается намъ лугъ», и эта его улыбка зависитъ отъ числа посылаемыхъ имъ въ нашъ глазъ колебаній и отъ согласія ихъ съ другими колебаніями, испускаемыми всею окружающей природой. Чтобъ произвести впечатлѣніе фіолетоваго цвѣта, атомы эѳира должны дрожать съ невообразимою быстротою, дѣлая 740 билліоновъ колебаній въ секунду; даже чтобъ вызвать въ глазу первое изъ цвѣтовыхъ ощущеній—впечатлѣніе краснаго цвѣта, необходимо 380 билліоновъ колебаній въ секунду. Фіолетовый или лиловый цвѣтъ въ свѣтовой музыкѣ—то же, что самая высокая нота въ звуковой гаммѣ, между тѣмъ какъ красный цвѣтъ соотвѣтствуетъ самымъ низкимъ нотамъ. Мы видимъ, что плавающій на водѣ предметъ послушно подчиняется волнамъ, приходящимъ къ нему со всѣхъ сторонъ; точно также и атомъ эѳира колеблется подъ вліяніемъ свѣта и тепла, и атомъ воздуха подъ вліяніемъ звука; подобно этому и планета съ ея спутникомъ кружится подъ вліяніемъ силы тяготѣнія.

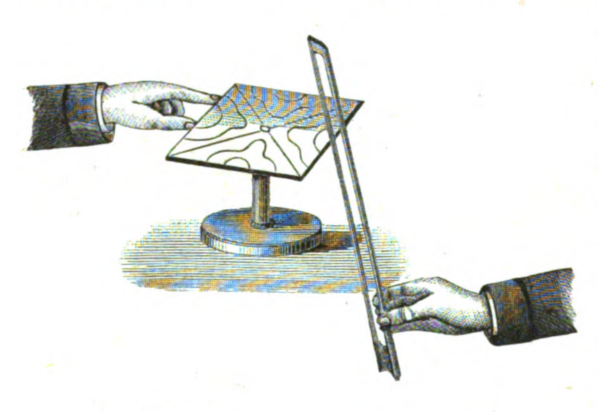


Рис. 118.—Опытъ съ дрожащей пластинкой.

Гармонія присуща всему. Для того, кто знакомъ съ ея началами, нѣтъ ничего болѣе любопытнаго, какъ зрѣлище взаимнаго перекрещиванія водяныхъ волнъ. Вслѣдствіе ихъ взаимодѣйствій гладкая поверхность воды раздѣляется на такія части, что представляетъ великолѣпную подвижную мозаику ритмическихъ движеній, нѣчто вродѣ видимой для глаза музыки. Если искусно произвести волны въ сосудѣ со ртутью и затѣмъ освѣтить эту поверхность лучами, напримѣръ, элек-

трическаго свѣта, то по отраженіи своемъ на стѣну свѣтъ нарисуетъ всѣ эти гармоническія движенія въ увеличенномъ видѣ, и они сдѣлаются видимыми сразу для многихъ. Видъ происшедшихъ фигуръ зависитъ отъ формы сосуда. Напримѣръ въ кругломъ блюдѣ сотрясеніе распространяется ввидѣ круговыхъ волнъ, производящихъ удивительную сѣтку, представленную на рис. 117. Свѣтъ, отраженный подобною поверхностью, производитъ на экранѣ необыкновенно красивый рисунокъ. Если по ртути проводить слегка концомъ иголки въ направленіи концентрическомъ съ окружностью сосуда, то свѣтовыя линіи обращаются тогда въ круги, ввидѣ согнутыхъ проволокъ, переплетающихся между собою самымъ удивительнымъ обра-

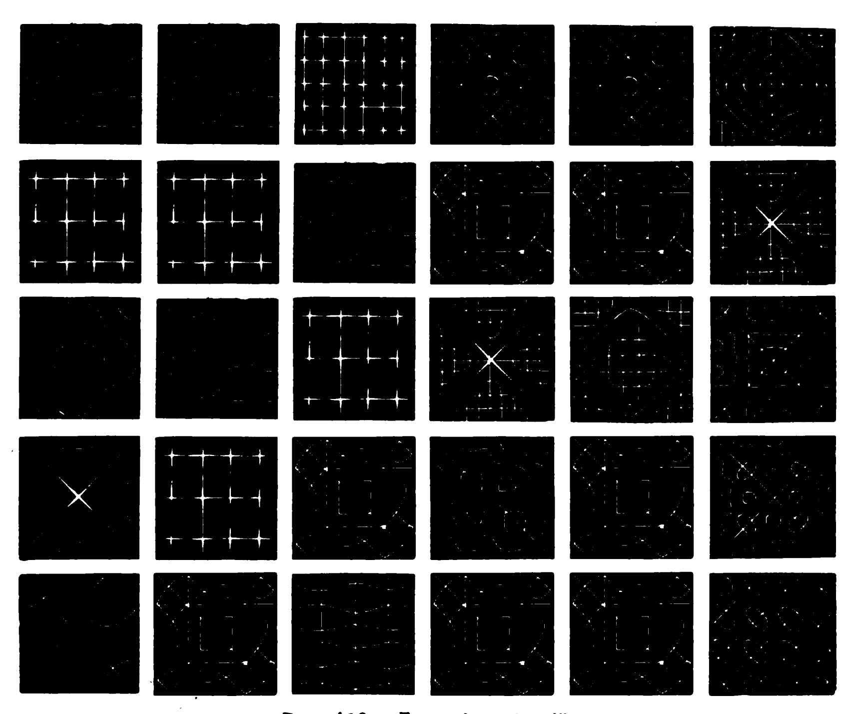


Рис. 119.—Гармонія вибрацій.

зомъ. Трудно повѣрить, чтобъ такія несложныя причины могли произвести столь изящныя явленія.

Звуковыя колебанія могутъ быть сдѣланы доступными для зрѣнія въ рисункахъ не менѣе гармоничныхъ и изящныхъ, чѣмъ предыдущія. Возьмемъ по примѣру Хладни стеклянную или тонкую мѣдную пластинку и посыплемъ ее самымъ мелкимъ пескомъ. Нажмемъ на нее въ двухъ мѣстахъ одного изъ ея краевъ пальцами лѣвой руки и проведемъ смычкомъ по срединѣ противоположной стороны (рис. 118). Мы увидимъ, что песчинки начнутъ подпрыгивать, дрожать и сбрасываться съ извѣстныхъ частей поверхности, смотря по получающимся звукамъ, причемъ на пластинкѣ нарисуется одинъ изъ представленныхъ здѣсь рисунковъ (рис. 119). Видоизмѣняя опытъ, получаютъ очень различные рисунки, послушно появляющіеся по желанію искуснаго экспериментатора.

Но и самыя ноты гаммы не что иное, какъ численныя отношенія между звуко-

выми колебаніями. Сочетаясь между собою въ извѣстномъ порядкѣ, эти числа даютъ совершенный аккордъ; здѣсь насъ возбуждаетъ и восхищаетъ мажорный тонъ, тамъ мы погружаемся въ мечтательную задумчивость и чувствуемъ умиленіе при минорныхъ звукахъ. И все это дѣло однихъ цифръ или чиселъ! Мало того, мы не только слышимъ эти звуки, но можемъ ихъ видѣть. Заставимъ дрожать два камертона—вертикальный и горизонтальный, снабженные крошечными зеркальцами, отражающими на экранъ свѣтлую точку, какъ это устроилъ въ первый разъ Лиссажу. Если оба камертона даютъ одну и ту же ноту, то сочетаніе обоихъ колебаній, становящихся видимыми на экранѣ, благодаря зеркаламъ, записывающимъ ихъ

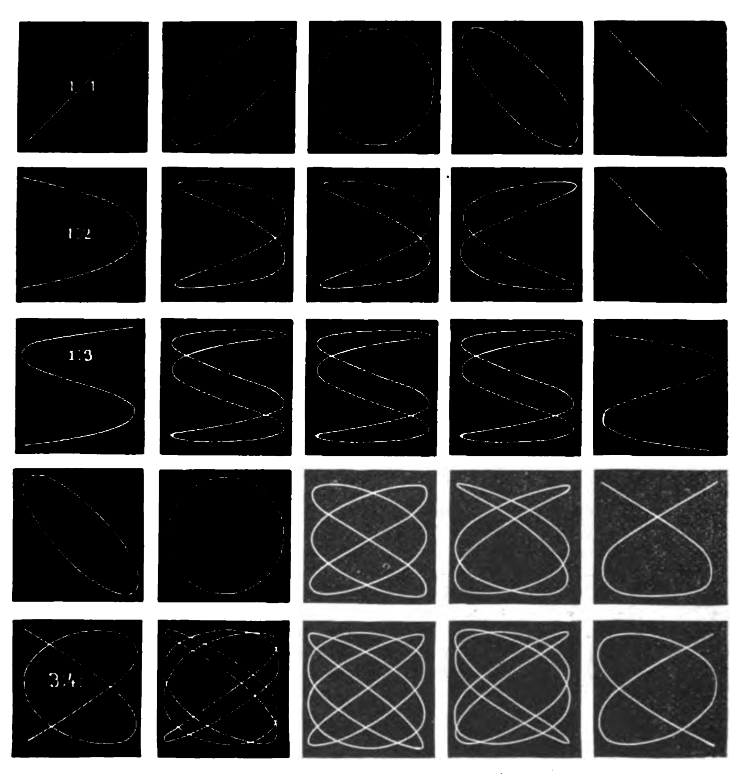


Рис. 120.—Геометрія въ музыкѣ.

свѣтовыми линіями, произведетъ точный кругъ, то есть простѣйшую изъ геометрическихъ фигуръ. По мѣрѣ уменьшенія размаховъ колебаній, кругъ этотъ вытягивается, становясь эллипсомъ все болѣе и болѣе узкимъ и наконецъ прямою линіей. Это представлено въ первомъ ряду нашего рисунка 120, гдѣ числа колебаній находятся въ самомъ простомъ отношеніи 1 къ 1. Если теперь одинъ изъ двухъ камертоновъ составляетъ въ точности октаву второго, т. е. если колебанія находятся въ отношеніи какъ 1 къ 2, ибо въ октавѣ всякой ноты бываетъ колебаній ровно вдвое больше, то вмѣсто круга будетъ рисоваться на разные лады кривая ввидѣ цифры 8, какъ это мы видимъ во второмъ ряду. Если возьмемъ сочетаніе двухъ тоновъ, относящихся какъ 1 къ 3, напр. *до* одной и *соль* верхней октавы, то получимъ рисунки 3-го ряда. Сочетая тоны, относящіеся какъ 2 къ 3, напри-

мѣръ *до* и *соль* той же октавы, мы получимъ рисунки четвертаго ряда. Наконецъ сочетаніе тоновъ, относящихся какъ 3 къ 4, каковы *соль* и *до* верхнее, даетъ пятый рядъ рисунковъ. Что особенно любопытно, такъ это число вершинъ въ полныхъ или среднихъ рисункахъ—въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіи,

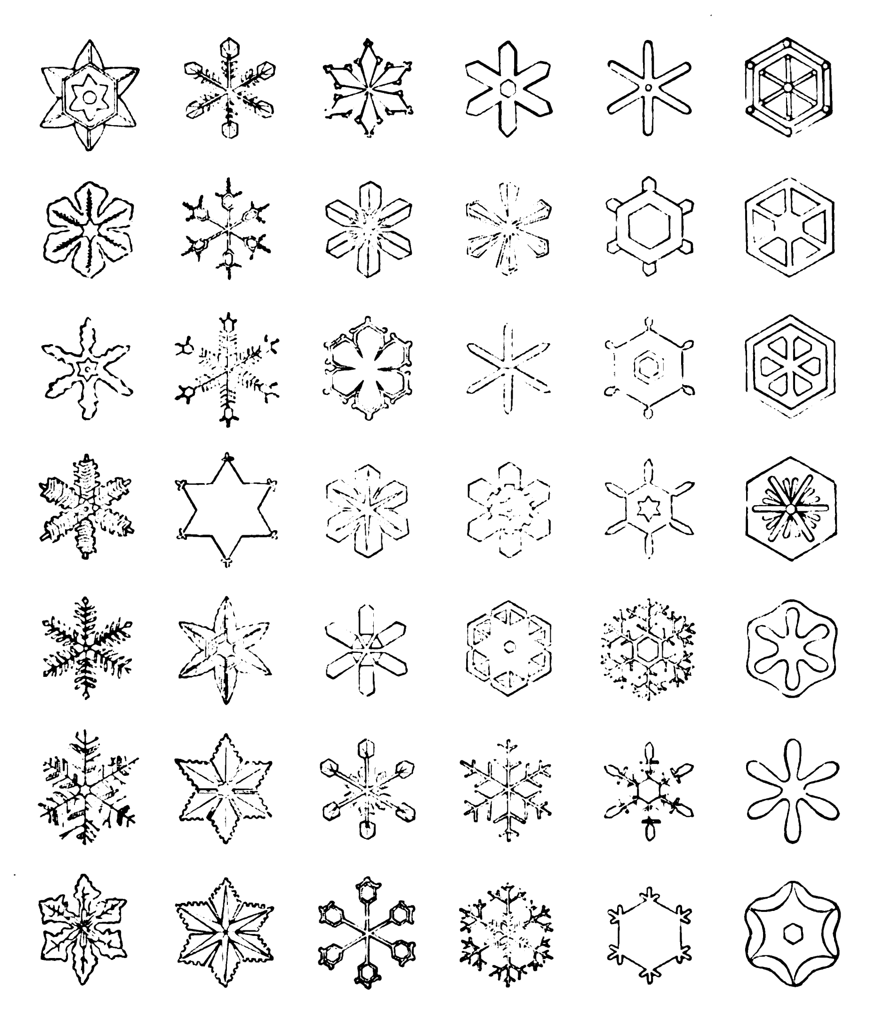


Рис. 121.—Геометрія снѣжинокъ.

показывающее прямо отношеніе колебаній обоихъ камертоновъ. Да, всюду и во всемъ въ мірѣ господствуютъ числа!

Но къ чему искать намъ путемъ научнаго анализа явленій—свидѣтельствъ гармоніи, царящей въ природѣ и проявляющейся во всѣхъ ея созданіяхъ? Намъ нѣтъ никакой надобности возноситься въ идеальный міръ музыки, созерцать прекрасные цвѣта, представляемые небомъ напримѣръ при закатѣ солнца; даже въ самый печальный изъ зимнихъ дней, въ тѣ скучные часы, когда падаетъ хлопьями

снѣгъ, намъ стоитъ взглянуть въ увеличительное стекло на нѣкоторыя изъ этихъ снѣжинокъ, чтобъ увидать всю геометрическую прелесть этихъ легкихъ кристалликовъ, способную привести насъ въ полное восхищеніе. «Богъ всегда поступаетъ по правиламъ Геометріи», говорилъ безсмертный Пиѳагоръ: ΑΕΙ Ο ΘΕΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΕΙ.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Измѣреніе разстоянія солнца отъ земли.

Согласіе между собою шести различныхъ способовъ.—Прохожденія Венеры.—Какъ измѣрили и взвѣсили солнце.

Всѣ числа, приведенныя нами выше и относящіяся къ величинѣ и массѣ солнца, къ разстояніямъ отъ него планетъ, къ размѣрамъ солнечной системы, основываются на знаніи разстоянія солнца отъ земли. Это разстояніе представляетъ собою истинный *аршинъ* солнечнаго міра и служитъ для измѣренія даже и звѣздной вселенной. Правда, что относительныя числа разстояній и размѣровъ, приведенныхъ въ предыдущей главѣ, остаются тѣми же самыми, каковы бы ни были ихъ безусловныя или дѣйствительныя величины; но за то эти абсолютныя разстоянія, имѣющія большую важность сами по себѣ, могутъ сдѣлаться извѣстными не иначе, какъ въ томъ случаѣ, когда будетъ строго опредѣлена самая мѣра, служащая основой для всѣхъ измѣреній. Мы *знаемъ* напримѣръ, что послѣдняя планета нашей системы отстоитъ отъ солнца въ 30 разъ дальше, чѣмъ земля; *знаемъ* также, что ближайшая къ намъ звѣзда находится отъ насъ на разстояніи, въ 275 тысячъ разъ превышающемъ ту же единицу; но не можемъ знать этого разстоянія въ миляхъ или верстахъ, если не опредѣлимъ сперва съ величайшею точностью нашу основную единицу. Поэтому совершенно естественно, что астрономы придаютъ очень большую важность этому измѣренію.

Мы уже видѣли выше, какимъ способомъ опредѣлено было разстояніе луны. Если бы мы захотѣли воспользоваться подобными же наблюденіями для опредѣленія разстоянія солнца, то намъ бы этого сдѣлать не удалось. Разстояніе солнца слишкомъ велико; съ нимъ совершенно нельзя сравнивать даже весь діаметръ земли, потому что и въ этомъ случаѣ не могло бы получиться никакого треугольника. Предположимъ, что изъ двухъ діаметрально противоположныхъ точекъ земного шара проведены двѣ прямыя линіи въ центръ солнца; эти двѣ линіи по всей ихъ длинѣ касались бы другъ друга, такъ какъ земной діаметръ не болѣе какъ точка по сравненію съ ихъ безпредѣльной длиной. Такимъ образомъ не получилось бы никакого треугольника, въ которомъ можно было бы измѣрить уголъ при вершинѣ. Отъ насъ до дневного свѣтила считается почти двѣнадцать тысячъ земныхъ діаметровъ! Значитъ, это все равно, какъ если бы мы попытались начертить треугольникъ съ основаніемъ въ 1 миллиметръ ($^1/_2$ линіи) и со сторонами по 17 аршинъ. Ясно, что эти стороны были бы почти совершенно параллельными, и оба угла, составляемые ими съ основаніемъ, почти нисколько не отличались бы отъ прямого.

Такимъ образомъ необходимо было обойти это затрудненіе, что въ первый разъ сдѣлалъ Галлей, въ прошломъ столѣтіи, предложивъ пользоваться для такого измѣренія прохожденіями Венеры чрезъ солнечный дискъ. Мы уже видѣли, что Венера ближе къ солнцу, чѣмъ мы, что она кружится около центральнаго свѣтила по орбитѣ, заключающейся внутри земного пути. Это можно вполнѣ уяснить себѣ изъ

прилагаемаго рисунка, гдѣ обѣ орбиты начерчены по масштабу: 1 миллиметръ въ 4 милліонахъ километровъ. Когда Венера проходитъ какъ разъ между солнцемъ и землею, двое наблюдателей, расположившихся на противоположныхъ концахъ земного шара, увидятъ ее не въ одной и той же точкѣ на солнцѣ, и разница въ ея положеніи даетъ возможность опредѣлить уголъ, а это поведетъ къ опредѣленію разстоянія солнца.

Положимъ, что двое наблюдателей находятся на концахъ одного изъ земныхъ діаметровъ; для каждаго изъ нихъ Венера пройдетъ по Солнцу особымъ путемъ. Это происходитъ отъ дѣйствія перспективы, т. е. отъ условій нашего зрѣнія. Протяните руку и поднимите передъ собой указательный палецъ. Закройте лѣвый глазъ и смотрите на палецъ правымъ. Палецъ закроетъ отъ васъ какой нибудь предметъ. Когда же вы будете смотрѣть лѣвымъ глазомъ, зажмуривъ правый, то палецъ закроетъ отъ васъ уже другой предметъ. Для праваго глаза палецъ отбрасывался влѣво, для лѣваго — вправо. Величина такого перемѣщенія зависитъ отъ разстоянія, на которомъ мы держимъ палецъ. Въ этомъ простѣйшемъ примѣрѣ, за который я прошу меня снисходительно извинить, разстояніе одного глаза отъ другого представляетъ діаметръ Земли; оба глаза замѣняютъ двухъ нашихъ наблюдателей; палецъ же представляетъ Венеру, а видимыя тѣмъ и другимъ глазомъ положенія пальца будутъ соотвѣтствовать тѣмъ разнымъ мѣстамъ, въ которыхъ наблюдатели видятъ Венеру на поверхности Солнца. Чтобы сравненіе было полнѣе, лучше бы держать предъ собой вмѣсто пальца булавку съ большою головкой, такъ чтобы она приходилась противъ бумажнаго кружка, поставленнаго въ нѣсколькихъ саженяхъ разстоянія. Затѣмъ надо заставить перемѣщаться эту головку, смотря на нее то тѣмъ, то другимъ глазомъ.

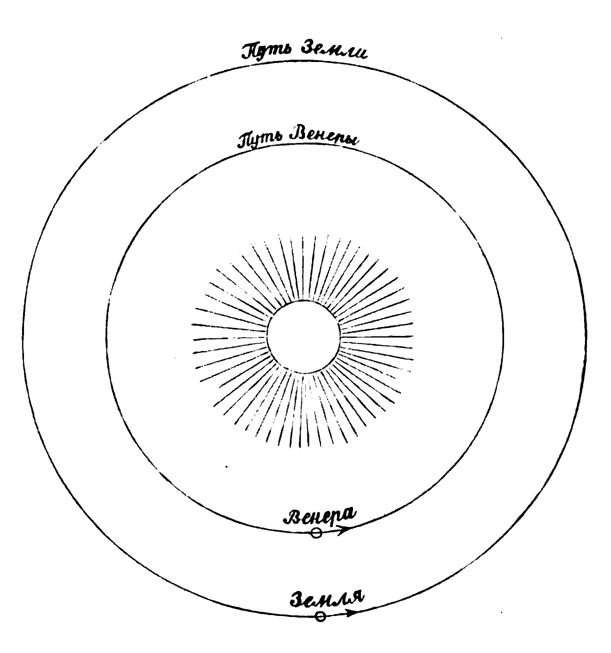


Рис. 122.—Пути Венеры и Земли около Солнца.

Разсмотримъ теперь нѣсколько подробнѣе этотъ важный способъ. Обратимъ вниманіе на соотвѣтственныя положенія Солнца, Венеры и Земли въ часъ прохожденія (рис. 123). Двое наблюдателей A и B, отстоящіе другъ отъ друга на землѣ такъ далеко, какъ только можно, смотрятъ на Венеру. Для одного изъ нихъ, какъ мы видѣли, она представится въ точкѣ V_1, а для другого въ точкѣ V_2 на солнечномъ кружкѣ. Соединимъ эти двѣ точки прямой линіей. Величина этой линіи служитъ мѣрой удаленія обоихъ наблюдателей, если смотрѣть на нихъ съ солнца. Теперь изъ обѣихъ этихъ точекъ приведемъ двѣ прямыя линіи чрезъ Венеру къ обоимъ земнымъ наблюдателямъ; тогда образуются у насъ два треугольника.

У одного изъ этихъ треугольниковъ основаніе на солнцѣ и состоитъ изъ линіи, соединяющей двѣ упомянутыя выше точки. Стороны его идутъ отъ этихъ точекъ до Венеры, которая приходится въ вершинѣ треугольника.

Другому треугольнику вершиной служитъ также Венера, но онъ по другую отъ нея сторону. Бока этого треугольника идутъ отъ Венеры къ Землѣ, а не къ Солнцу, какъ въ первомъ. Третья сторона этого треугольника или его основаніе состоитъ изъ линіи, соединяющей обоихъ наблюдателей на землѣ A и B.

Въ этихъ двухъ треугольникахъ прямолинейное разстояніе, отдѣляющее обоихъ земныхъ наблюдателей, всегда извѣстно, потому что мы теперь знаемъ размѣры земли. Кромѣ того третій законъ Кеплера показываетъ, что стороны обоихъ нашихъ треугольниковъ находятся между собою въ опредѣленномъ отношеніи, которое равняется 0.37 для треугольника съ основаніемъ на землѣ. Поэтому прямолинейное разстояніе, отдѣляющее обоихъ земныхъ наблюдателей, составляетъ лишь 37 сотыхъ линіи, соединяющей V_1 и V_2, т. е. двѣ точки прохожденія Венеры на солнечномъ дискѣ. Итакъ задача окончательно сводится къ возможно болѣе точному измѣренію этой послѣдней линіи. Положимъ, что въ ней оказалось 48 дуговыхъ секундъ. Это означало бы, что земной діаметръ, если на него смотрѣть съ Солнца, представился бы подъ угломъ 48×0.37 секундъ, то есть $17'',76$.

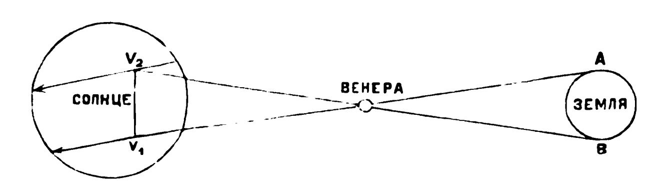


Рис. 123.— Прохожденіе Венеры по солнцу для двухъ противоположныхъ точекъ земли.

Это какъ разъ и будетъ искомое число, называемое для краткости *параллаксомъ* Солнца. Значитъ, параллаксъ солнца не что иное, какъ величина угла, подъ которымъ видна земля съ такого разстоянія, на какомъ отъ насъ солнце. Но что такое секунда дуги? Это видимая величина аршина, удаленнаго отъ насъ на 206 265 аршинъ. Слѣдовательно, если предметъ виденъ намъ подъ угломъ въ $17''.76$, такъ онъ удаленъ отъ наблюдателя во столько же разъ меньше вышеприведеннаго числа 206 265. Но земля видна съ Солнца подъ угломъ $17''.76$, значитъ разстояніе ея отъ этого свѣтила будетъ 206265, раздѣленное на 17,76, то есть въ 11614 разъ больше ея діаметра.

Вмѣсто цѣлаго діаметра Земли берутъ его половину или земной радіусъ, что нисколько не измѣняетъ дѣла. Если бы предыдущее число, взятое мною для простоты, оказалось вполнѣ точнымъ, то съ разстоянія, на какомъ отъ насъ Солнце, радіусъ земной представился бы подъ угломъ въ $8''.88$, вдвое меньше предыдущаго числа. Это число и называютъ вообще солнечнымъ параллаксомъ.

Вотъ въ чемъ состоитъ способъ, предложенный знаменитымъ англійскимъ астрономомъ Галлеемъ для измѣренія разстоянія Солнца. Онъ придумалъ его, еще будучи 22 лѣтъ отъ роду, въ 1678 г., но объявилъ его только въ 1691 г. Указывая на него, какъ на отличное средство получить параллаксъ Солнца, Галлей конечно зналъ, что по всей вѣроятности онъ не могъ воспользоваться имъ лично, потому что перестанетъ жить задолго до наступленія времени, когда можно будетъ его способъ приложить къ дѣлу (въ 1761 году); но онъ убѣдительно просилъ воспользоваться имъ другихъ наблюдателей, предпочитая быть полезнымъ для людей послѣ своего исчезновенія изъ ихъ среды, чѣмъ тоскливо жаловаться на судьбу, отказывающую ему взглянуть на явленіе, важность котораго онъ первый ясно понялъ.

(Справедливость требуетъ сказать, что первый указалъ на этотъ способъ великій Кеплеръ, но Галлей, можетъ быть, не зналъ объ этомъ. *Перев.*).

Сочетаніе движеній Земли и Венеры по ихъ путямъ вокругъ солнца производитъ то, что Венера можетъ проходить предъ Солнцемъ чрезъ правильные промежутки времени въ 113 лѣтъ съ половиною, увеличенные или уменьшенные на 8 лѣтъ. Такъ одно изъ прохожденій было въ декабрѣ 1639 г. Слѣдующее случилось въ іюнѣ 1761 года, т. е. чрезъ $113^1/_2$ лѣтъ плюсъ 8 лѣтъ, или чрезъ 121 годъ съ половиной послѣ перваго. Послѣ этого случилось прохожденіе чрезъ 8 лѣтъ въ іюнѣ 1769 г. Теперь, чтобъ получить время новаго прохожденія, нужно къ предыдущей датѣ прибавить $113^1/_2$ лѣтъ *безъ* 8 лѣтъ, т. е. $105^1/_2$ лѣтъ, что даетъ декабрь 1874 года. Слѣдующее прохожденіе наблюдалось чрезъ 8 лѣтъ, въ декабрѣ 1882 года. Новое прохожденіе случится теперь опять чрезъ $113^1/_2$ *плюсъ* 8 лѣтъ, т. е. чрезъ 121 годъ съ половиной, т. е. въ іюнѣ 2004 г., послѣ котораго будетъ еще прохожденіе чрезъ 8 лѣтъ, въ 2012 году и такъ далѣе. Нѣкоторыя изъ прохожденій повторяются также чрезъ 235 лѣтъ. Такъ какъ эти явленія приходятся среднимъ числомъ въ іюнѣ и декабрѣ, то Земля въ это время бываетъ въ очень наклонномъ положеніи, такъ что наши наблюдатели A и B могутъ смотрѣть на явленіе съ противоположныхъ точекъ одного и того же меридіана, имѣя полюсъ между ними.

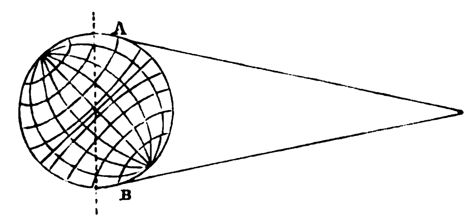


Рис. 124. — Наклонъ земли въ моменты прохожденія Венеры предъ солнцемъ.

Вотъ таблица прохожденій Венеры съ эпохи изобрѣтенія зрительныхъ трубъ до XXX столѣтія нашей эры, или по крайней мѣрѣ на одиннадцать сотенъ лѣтъ отъ на-

Прохожденія Венеры отъ семнадцатаго до тридцатаго вѣка.

			Средина прохожденія отъ Пар. полудня.			Продолжительность.	
	1631 г.	6 дек. *н. ст.*	17 ч.	28 м.	49 с.	3 ч.	10 м.
	1639	4 »	6	9	40	6	34
235 лѣтъ	1761	5 іюня	17	44	34	6	16
	1769	3 »	10	7	54	4	0
235 »	1874	8 декабря	16	16	6	4	11
	1882	6 »	4	25	44	5	57
235 »	2004	7 іюня	21	0	44	5	30
	2012	5 »	13	27	0	6	42
235 »	2117	10 декабря	15	6	37	4	46
	2125	8 »	3	18	40	5	37
235 »	2247	11 іюня	0	50	23	4	16
	2255	8 »	16	53	56	7	12
235 »	2360	12 декабря	13	59	9	5	25
	2368	10 »	2	10	2	4	59
235 »	2490	12 іюня	3	58	35	2	4
	2498	9 »	20	21	2	7	33
235 »	2603	15 декабря	12	54	16	5	53
	2611	13 »	1	11	12	4	30
235 »	2733	15 іюня	7	23	56	малое время.	
	2741	12 »	23	43	59	7	46
235 »	2846	16 декабря	11	53	15	6	14
	2854	14 »	0	13	29	3	48
	2976	17 іюня	19	23	30	очень малое время.	
	2984	14 »	3	2	22	7	52

шего времени, такъ какъ еще сомнительно, чтобы христіанское счисленіе, считающее себѣ уже 19 вѣковъ, просуществовало до тѣхъ поръ. Убѣжденія людей мѣняются такъ быстро!

Отсюда видно, что ни одно изъ прохожденій не застанетъ астрономовъ въ расплохъ. Астрономія пока еще единственная изъ наукъ, обладающая завиднымъ преимуществомъ съ одинаковою легкостью видѣть какъ прошедшее, такъ и будущее, чѣмъ она и пользуется для своихъ цѣлей.

Всѣ мельчайшія особенности «ближайшаго» прохожденія 7 іюня, или 25 мая по юліанскому стилю, если онъ доживетъ до тѣхъ поръ, въ 2004 году и 23 мая

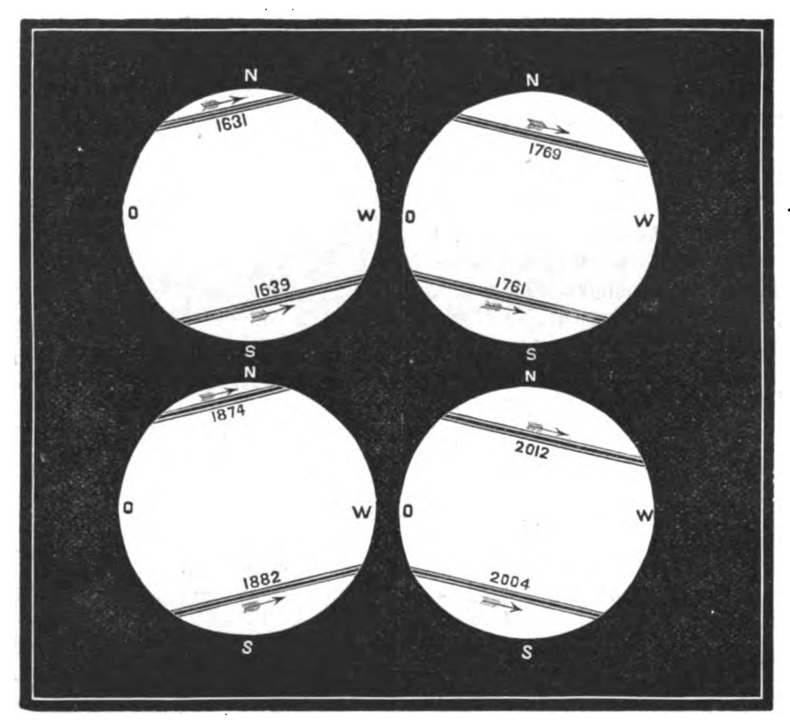


Рис. 125. — Хорды, проходимыя Венерой по Солнцу въ восемь ея прохожденій — отъ вступленія до выхода.

ст. ст. 2012 г. въ настоящее время уже предвычислены съ большою точностью; можно даже сказать, что разныя экспедиціи уже готовы двинуться въ путь, что мѣста для наблюденій уже намѣчены, неизвѣстны только имена астрономовъ, которыя примутъ въ нихъ участіе.

Два послѣднія прохожденія 26—27 ноября ст. ст. 1874 г. и 24 ноября 1882 г. были наблюдаемы научными коммиссіями всѣхъ образованныхъ народовъ, разосланными во всѣ концы земного шара, гдѣ явленіе могло быть видимымъ. Франція посылала свои миссіи въ Японію, Китай и Индо-Китай, въ Новую Каледонію, на островъ св. Павла, на островъ Кампбель въ Южномъ океанѣ. Англія посылала своихъ наблюдателей въ Индію, Египетъ, Сирію, Китай, Японію, Мысъ Доброй Надежды и въ Австралію. Американцы наблюдали въ Сибири, въ Китаѣ, въ Новой Зеландіи, на островахъ Чатамъ и Кергеленъ и въ Тасманіи. Италія посылала своихъ

наблюдателей въ Бенгалію. Нѣмцы наблюдали въ Персіи, Египтѣ, Китаѣ, Новой Зеландіи, на островахъ Окландскихъ, Каргеленѣ и Маврикіѣ. Наконецъ, русскіе астрономы въ 1874 году были распредѣлены по Сибири, преимущественно восточной—въ Читѣ, Кяхтѣ, Нерчинскѣ и Камнѣ-Рыболовѣ на островѣ Ханка, но въ наблюденіяхъ прохожденія 1882 г. почти не участвовали. Такимъ образомъ въ обѣ эти эпохи наша планета на всемъ ея освѣщенномъ полушаріи въ разныхъ точкахъ занята была наблюдателями, съ нетерпѣніемъ ожидавшими момента прохожденія маленькаго чернаго кружочка Венеры предъ дискомъ лучезарнаго свѣтила.

Всѣ мѣста на землѣ, въ которыхъ могли быть произведены наблюденія, были вычислены впередъ. Наши рисунки 126 и 127 представляютъ результаты такого вычисленія. Первый изъ нихъ относится къ прохожденію 1882 г., а второй — къ такому же явленію въ 1874 г. Они сдѣланы въ разныхъ проекціяхъ, но цѣль ихъ одинакова. Земная поверхность въ нихъ раздѣляется на четыре двуугольника.

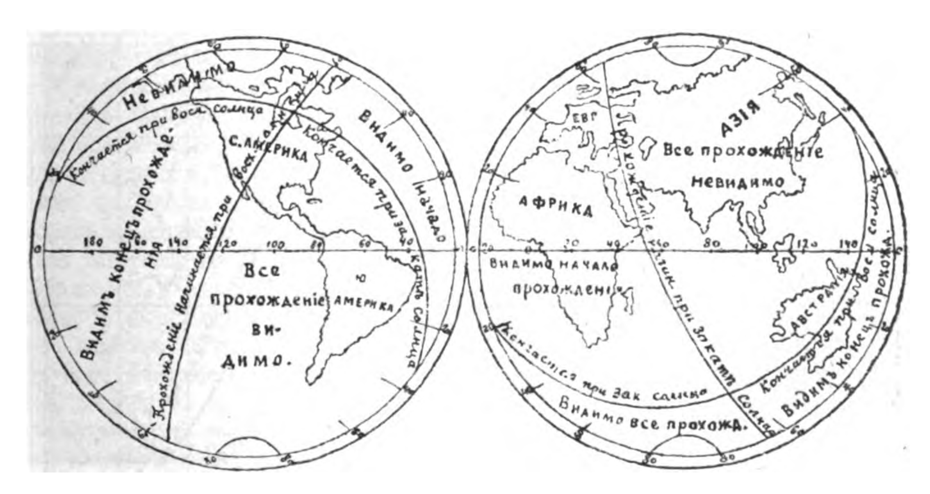


Рис. 126.—Карта наблюденій надъ прохожденіемъ Венеры 24 ноября ст. ст. 1882 г.

По сдѣланнымъ на нихъ надписямъ, мы видимъ, что, напр. правый двуугольникъ рис. 126, представляетъ мѣста, для которыхъ во время прохожденія солнце находится подъ горизонтомъ, такъ что здѣсь въ эти часы—ночь и стало быть явленія прохожденія наблюдать нельзя. Напротивъ, большой двуугольникъ лѣваго полушарія содержитъ въ себѣ всѣ мѣста, гдѣ прохожденіе планеты по диску солнца отъ начала до конца было видимо. Изъ двухъ остальныхъ двуугольныхъ пространствъ—лѣвое показываетъ мѣста, въ которыхъ можно было видѣть выступленіе Венеры съ диска солнечнаго, но нельзя видѣть вступленія; правое же—наоборотъ, даетъ мѣста, гдѣ было видно одно вступленіе.

Погода была благопріятна не для всѣхъ экспедицій, и много ученыхъ, къ своему огорченію, возвратились домой, не видавъ даже въ этотъ день и самого солнца по причинѣ лившихъ цѣлый день дождей. Между тѣмъ другіе, къ которымъ небо было болѣе благосклонно, возвратились съ богатымъ запасомъ измѣреній и фотографическихъ снимковъ и въ благодарность за это (во Франціи) получили званіе академиковъ. Впрочемъ, уже и въ концѣ прошлаго вѣка Венера очень жестоко подшучивала надъ астрономами, отличавшимися особою преданностью ей. Примѣромъ

можетъ служить, почти вошедшая въ пословицу неудача несчастнаго Лежанти, имя котораго (Le Gentil — язычникъ), казалось бы, должно было застраховать его отъ жестокости коварной планеты, а между тѣмъ на его долю выпадали однѣ лишь непріятности, и притомъ самыя неожиданныя. Онъ выѣзжаетъ въ 1760 г., чтобъ наблюдать прохожденіе въ слѣдующемъ 1761 г., но война англичанъ съ Индіей препятствуетъ ему попасть во время на мѣсто, такъ что онъ высаживается съ корабля уже *послѣ* прохожденія. Страстно преданный астрономіи, онъ рѣшается на геройскій поступокъ и остается въ Пондишери впродолженіе 8 лѣтъ, ожидая слѣдующаго прохожденія въ 1769 году!.. Такъ какъ въ ту пору года (23 мая по нашему календарю) погода въ этихъ мѣстахъ стоитъ обыкновенно прекрасная, то онъ ничуть не сомнѣвался въ полномъ успѣхѣ; онъ строитъ обсерваторію, изучаетъ мѣст-

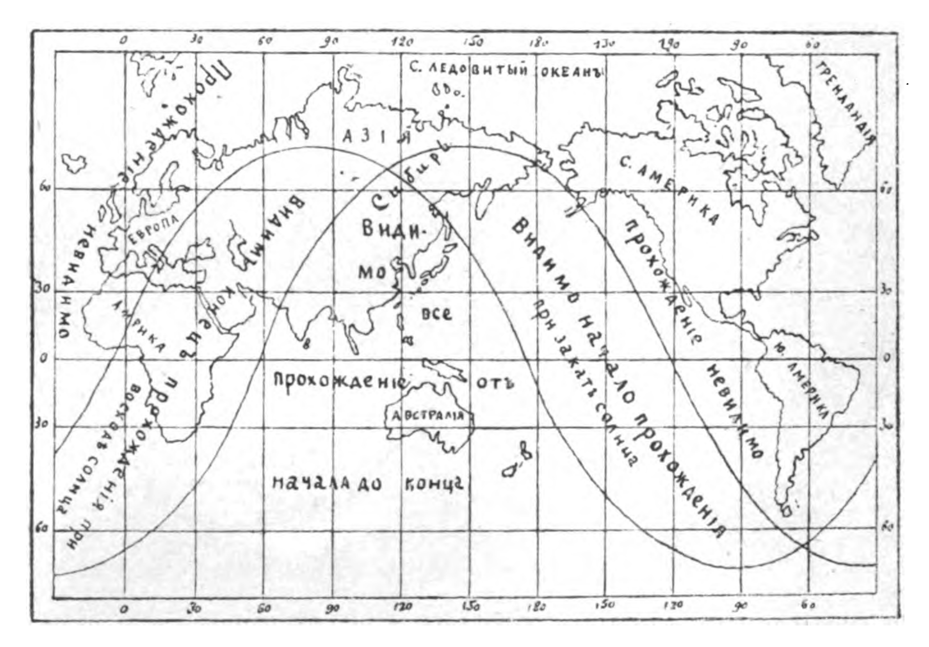


Рис. 127. — Карта прохожденія Венеры 8 декабря (26—27 ноября) 1874 г.

ный языкъ, устанавливаетъ инструменты. Наконецъ наступилъ давно желанный годъ; конецъ апрѣля и весь май погода стоитъ великолѣпная; солнце горитъ на безоблачномъ небѣ во всемъ своемъ величіи. Настаетъ и день прохожденія... но какой? Все небо покрылось тучами; за облаками не видно было и самаго солнца, упорно скрывавшагося отъ глазъ наблюдателя во все время прохожденія Венеры, но чрезъ нѣсколько минутъ по окончаніи явленія небо проясняется, солнце начинаетъ свѣтить со всею яркостью, и во всѣ слѣдующіе дни на небѣ опять нѣтъ ни облачка!.. Такъ какъ слѣдующаго прохожденія (въ 1874 г.) ждать было бы очень долго, то злополучный астрономъ рѣшилъ возвратиться во Францію и по дорогѣ туда два раза терпѣлъ кораблекрушеніе. Прибывъ наконецъ въ Парижъ, онъ узнаетъ, что за отсутствіемъ всякихъ извѣстій о немъ, его давно уже считаютъ умершимъ, при чемъ мѣсто его въ академіи замѣщено другимъ лицомъ и до такой степени безповоротно, что ему даже запретили вступить во владѣніе своимъ иму-

ществомъ, такъ какъ по закону онъ считался умершимъ... Несчастный кончилъ тѣмъ, что наконецъ дѣйствительно умеръ!..

Изъ сравненія всѣхъ наблюденій, произведенныхъ во время обоихъ прохожденій 1874 и 1882 годовъ, получаются для параллакса величины, заключающіяся въ предѣлахъ отъ 8″,00 до 8″,86. Таковъ уголъ, подъ которымъ видѣнъ съ солнца полудіаметръ Земли. Удвоивъ его, получаемъ уголъ 17,7 секундъ — на столько перемѣщается кажущимся образомъ солнце на небѣ, если смотрѣть на него изъ двухъ противоположныхъ точекъ земного шара.

На память объ этомъ событіи и произведенныхъ измѣреніяхъ Французскій Институтъ постановилъ выбить медаль, воспроизводимую нами здѣсь. Какъ видитъ читатель, древняя миѳологія снова появилась на современной сценѣ: Венера проходитъ предъ Фебомъ-Аполлономъ, а Наука замѣчаетъ, что «встрѣтившіяся свѣтила показываютъ, на какомъ они другъ отъ друга разстояніи» — *Quo distent spatio sidera juncta docent*.

Этотъ способъ прохожденій Венеры — не единственный, какой употреблялся для вычисленія разстоянія лучезарнаго свѣтила. Для той же цѣли пользовались и многими другими методами, совершенно отличными отъ описаннаго и вполнѣ независимыми другъ отъ друга. Слѣдствія ихъ взаимно повѣряются одни другими. Мы дадимъ здѣсь краткое понятіе и о нихъ.



Рис. 128.—Медаль, выбитая въ память послѣднихъ прохожденій Венеры.

Первые два способа основаны на скорости распространенія свѣта. Извѣстно, что свѣтъ употребляетъ нѣкоторое время, чтобы передаться отъ одной точки къ другой и чтобы, напримѣръ, отъ Юпитера достигнуть до Земли, ему требуется отъ 30 до 40 минутъ, смотря по разстоянію планеты. Изъ сравненія и изученія затменій Юпитеровыхъ спутниковъ оказалось, что существуетъ разница въ 16 минутъ 26 секундъ между моментами, въ которые они начинаются или кончаются, смотря по тому, находится ли Юпитеръ по ту же сторону отъ солнца, какъ и земля, или по противоположную сторону. Такимъ образомъ свѣтъ употребляетъ эти 16 минутъ 26 секундъ на то, чтобъ пройти діаметръ земной орбиты, а значитъ, на прохожденіе половины діаметра или радіуса, т. е. разстоянія земли отъ солнца, ему нужно 8 минутъ 13 секундъ. Но такъ какъ разными физиками — Фуко, Физо, Корню и Ньюкомбомъ скорость свѣта была измѣрена непосредственно и опредѣлена въ 281 000 верстъ (300 000 километр.) въ секунду, то отсюда слѣдуетъ, что Солнце отстоитъ отъ насъ почти на 139 милл. верстъ (148 милл. километр.).

Это разстояніе можетъ быть получено также и другимъ способомъ, который равнымъ образомъ основанъ на скорости свѣта. Положимъ, что мы очутились подъ отвѣсно идущимъ дождемъ, какой бываетъ въ тихую погоду; если мы стоимъ не-

подвижно, то намъ надо держать надъ собой зонтикъ вертикально, если же мы идемъ, то мы будемъ наклонять его впередъ предъ собою, а когда побѣжимъ, то намъ придется наклонить его еще болѣе. Величина наклона нашего зонтика будетъ зависѣть отъ отношенія скорости нашей ходьбы къ скорости дождевыхъ капель. То же самое явленіе сказывается на желѣзныхъ дорогахъ въ видѣ косыхъ линій, которыя чертятся дождевыми каплями на окнахъ и наклоненіе которыхъ зависитъ отъ сочетанія движенія поѣзда съ паденіемъ капель. Подобнаго же рода явленіе представляетъ и свѣтъ. Отъ свѣтилъ падаютъ въ пространство свѣтовые лучи; земля движется съ большою скоростью, и мы принуждены наклонять свои телескопы въ томъ же направленіи, въ какомъ движется земля. Явленіе это носитъ названіе аберраціи свѣта, т. е. его отклоненія, и показываетъ, что скорость земли въ 10 тысячъ разъ меньше скорости свѣта. Поэтому скорость земли вычислить легко; она будетъ равняться 28 верстамъ въ секунду (30 килом.); затѣмъ не трудно вычислить длину всего пути, пробѣгаемаго землею въ 365 сутокъ, и наконецъ найти діаметръ этого пути; половина его и будетъ какъ разъ разстояніе солнца.

Четвертый способъ основанъ на движеніяхъ луны. Правильность ежемѣсячнаго движенія нашего спутника нарушается притяженіемъ солнца, а такъ какъ притяженіе измѣняется въ обратномъ отношеніи съ квадратомъ разстоянія, то легко понять, что тщательно разлагая на составныя части это дѣйствіе солнца на луну, мы получаемъ возможность опредѣлить разстояніе солнца. Такой способъ употребленъ былъ Лапласомъ и Ганзеномъ.

Пятый способъ позволяетъ вывести это разстояніе изъ массъ планетъ, такъ какъ движенія этихъ послѣднихъ тѣснѣйшимъ образомъ связаны съ массой солнца и его разстояніемъ. Планетныя вліянія производятъ возмущенія въ движеніяхъ, на столько значительныя, что они сказываются въ наблюденіяхъ. И если массы опредѣлены другимъ путемъ, не зависящимъ отъ разстояній, то величина возмущеній дастъ возможность узнать разстоянія. Такое вычисленіе произведено было Леверье.

Наконецъ, шестой способъ основывается на наблюденіяхъ Марса или малыхъ планетъ, внѣшнихъ по отношенію къ земной орбитѣ. Планеты эти проходятъ предъ далекими звѣздами, находящимися, можно сказать, на безконечномъ разстояніи за ними, и если наблюдать ихъ положеніе изъ двухъ достаточно отдаленныхъ одна отъ другой точекъ на землѣ, то планеты эти будутъ пролагаться на небѣ тоже въ разныя точки, какъ и Венера на солнцѣ. Угловая величина удаленія этихъ точекъ другъ отъ друга покажетъ, какъ объяснено выше, разстояніе земли отъ Марса или отъ другихъ, избранныхъ для наблюденія, планетъ. Въ этомъ отношеніи очень тщательно было изслѣдовано положеніе Марса въ 1832, 1862 и 1877 годахъ, а равно и положеніе планетъ: Флоры въ 1874 г. и Юноны въ 1877 г.

Всѣ такія измѣренія согласуются между собою весьма близко, несмотря на значительную трудность подобныхъ наблюденій. Вотъ главнѣйшіе изъ выводовъ:

Прохожденіе Венеры въ 1769 г. дало для параллакса . .	8,91"
» » » 1874 » (среднее)	8,85
» » » 1882 » »	8,82
Скорость свѣта	8,86
Аберрація свѣта	8.80
Движеніе луны	8.85
Массы планетъ.	8,86
Противостоянія Марса, Флоры и пр.	8,86

Отсюда видно, что десятыя доли секунды во всѣхъ случаяхъ однѣ и тѣ же, и сомнѣніе существуетъ только въ числѣ сотыхъ долей. Средняя изъ всѣхъ величина, принимаемая теперь: 8.86″, означаетъ, что радіусъ земли видѣнъ съ солнца



подъ такимъ именно угломъ, или что діаметръ ея усматривается подъ угломъ въ 17,72″. Это все равно, что смотрѣть на мячъ діаметромъ въ $2^1/_4$ вершка (10 сантим.) съ разстоянія въ 546 саженъ (1164 метра) отъ глаза. Обратившись къ табличкѣ угловъ, приведенной выше на стр. 91, мы легко вычислимъ, что такой параллаксъ соотвѣтствуетъ разстоянію въ 11640 діаметровъ земли, т. е. въ круглыхъ числахъ 139 милліонамъ верстъ.

По всей вѣроятности дѣйствительная величина параллакса нѣсколько меньше и должна приближаться къ 8,8″. Измѣненіе на 0,01″ въ солнечномъ параллаксѣ соотвѣтствуетъ разницѣ почти въ 159 000 вер. (170 000 килом.). Вѣроятно, параллаксъ этотъ заключается между 8,80″ и 8,86″. Вотъ соотвѣтствующія разстоянія:

8,80″	соотвѣтств.	23 439	радіус.	земли	= 149 330 000	километр.	= 139 982 000	верстъ.
8,81″	»	23 412	»	»	= 149 160 000	»	= 139 823 000	»
8,82″	»	23 385	»	»	= 148 991 000	»	= 139 664 000	»
8,83″	»	23 358	»	»	= 148 822 000	»	= 139 506 000	»
8,84″	»	23 332	»	»	= 148 653 000	»	= 139 347 000	»
8,85″	»	23 306	»	»	= 148 485 000	»	= 139 190 000	»
8,86″	»	23 280	»	»	= 148 317 000	»	= 139 032 000	»

Таковъ результатъ измѣренія разстоянія солнца. Тутъ дѣло идетъ не о романическомъ, не о вымышленномъ происшествіи; это все непреложные и безспорные *математическіе выводы*, что понятно для всякаго, кому угодно будетъ лично провѣрить ихъ происхожденіе и сущность. Но это нисколько не мѣшаетъ имъ возбуждать наше удивленіе и казаться чисто чудесными.

Итакъ, если чрезъ пространство, отдѣляющее насъ отъ солнца, перебросить мостъ и сдѣлать арки его столь же широкими какъ земля, то такой повѣшенный въ небесномъ эѳирѣ мостъ имѣлъ бы 11 640 подобныхъ арокъ, т. е. состоялъ бы изъ 11 640 земныхъ шаровъ, касающихся другъ друга.

Какимъ образомъ можемъ мы представить себѣ это страшное разстояніе, отдѣляющее насъ отъ дневного свѣтила? Одно изъ средствъ достигнуть этого до нѣкоторой степени состоитъ въ томъ, чтобъ слѣдить мысленно за какимъ нибудь двигающимся предметомъ, напримѣръ за пушечнымъ ядромъ, пущеннымъ отъ насъ къ солнцу, что дастъ возможность ощутительно замѣтить время, употребляемое на прохожденіе этого разстоянія. Посмотримъ! Зарядивъ пушку 15 фунтами пороха, можно сообщить ядру скорость въ 500 метровъ (234 сажени) въ секунду; и если ядро будетъ неизмѣнно сохранять эту скорость, летя по прямой линіи, то оно достигнетъ солнца лишь чрезъ *девять лѣтъ и восемь мѣсяцевъ*.

Мы скоро увидимъ, что на солнцѣ происходятъ постоянно взрывы и страшныя изверженія. Если бы пространство, заключающееся между этимъ свѣтиломъ и землею, способно было передавать звукъ съ обыкновенной скоростью его въ воздухѣ около 160 саженъ (340 метр.) въ секунду, то звуковой волнѣ потребовалось бы 13 лѣтъ и 9 мѣсяцевъ, чтобъ пробѣжать это разстояніе; такъ что прошло бы почти 14 лѣтъ, прежде чѣмъ мы услыхали бы звукъ отъ взрыва на солнцѣ.

По поводу скорости звука сравнительно съ быстротою полета ядра, во многихъ сочиненіяхъ можно встрѣтить утвержденіе, что какъ скоро раздался звукъ выстрѣла изъ пушки, то уже нечего бояться ядра, потому что оно летитъ быстрѣе звука. Но это не болѣе какъ заблужденіе, въ которомъ легко могли убѣдиться всѣ парижане во время осады 1870 года. Напримѣръ, съ высоты укрѣпленій можно было сколько угодно «любоваться» прусскими орудіями, установленными въ Медонѣ и производившими самую добросовѣстную бомбардировку. Всякій разъ можно было видѣть вспышку, слышать выстрѣлъ и еще имѣть время лечь плашмя на землю,



прежде чѣмъ услышишь свистъ пролетѣвшаго снаряда. Дѣйствительно, скорость снаряда уменьшается изъ секунды въ секунду, между тѣмъ какъ скорость звука остается постоянной, такъ что снарядъ очень скоро начинаетъ летѣть медленнѣе звука. Поэтому если мы находимся на достаточно большомъ разстояніи, то ядро является къ намъ не иначе какъ послѣ вѣжливаго извѣщенія объ этомъ.

Можетъ быть будетъ болѣе понятно, если мы сравнимъ разстояніе отъ насъ солнца съ движеніемъ поѣзда желѣзной дороги. Вообразимъ себѣ въ самомъ дѣлѣ рельсовый путь, идущій по прямой линіи отъ земли къ центральному свѣтилу. Въ такомъ случаѣ скорый поѣздъ, идущій постоянно съ одинаковой быстротою по 60 верстъ въ часъ или по верстѣ въ минуту, употребитъ на прохожденіе этого разстоянія 140 милліоновъ минутъ, а это составитъ 97 222 дня, т. е. 266 лѣтъ! Выйдя отсюда 1 января 1894 г., поѣздъ пришелъ бы къ мѣсту назначенія лишь въ 2160 году! Если разсчитывать по средней продолжительности человѣческой жизни, то предположенная нами звѣздная поѣздка окончилась бы лишь въ седьмомъ поколѣніи выѣхавшихъ отсюда людей, и только люди четырнадцатаго поколѣнія могли бы, возвратясь на землю, привезти извѣстія о томъ, что видѣли тамъ пра-прадѣды ихъ прадѣдовъ! Путешественникъ, отправившійся съ солнца съ такою скоростью въ 1628 г. при Людовикѣ XIII или въ началѣ царствованія Михаила Θедоровича Романова, достигъ бы земли только теперь. Если бы за проѣздъ взималось по копѣйкѣ съ версты, то поѣздка въ одинъ конецъ обошлась бы въ 1 милліонъ 400 тысячъ рублей, а въ оба конца почти 3 милліона рублей, не считая продовольствія!

Извѣстно, что всякое наше ощущеніе употребляетъ нѣкоторое время, чтобъ передаться по нерву до головного мозга, сѣдалища всякаго воспріятія. Когда мы обожжемъ себѣ палецъ, то мы чувствуемъ это не въ то же мгновеніе, а на нѣкоторую долю секунды позже. Скорость передачи по нерву опредѣляется обыкновенно въ 28 метровъ (39 аршинъ) въ секунду. Поэтому если бы у ребенка руки были столь длинны, что онъ могъ бы достать до солнца, то боль отъ обжога онъ почувствовалъ бы лишь черезъ 167 лѣтъ, т. е. онъ дожилъ бы до глубокой старости и давно бы умеръ, не успѣвъ почувствовать этой боли. То же самое было бы, если бы мы могли достать до солнца металлическимъ прутомъ, потому что онъ проводитъ теплоту приблизительно съ такою же скоростью.

Теперь, когда мы знаемъ разстояніе солнца, нѣтъ ничего легче, какъ вычислить его истинные размѣры на основаніи его кажущейся величины — совершенно такъ же, какъ это мы сдѣлали для луны. Мы сейчасъ видѣли, что діаметръ земли, какъ онъ видѣнъ съ солнца, равняется въ угловой мѣрѣ 17,72″. Съ другой стороны діаметръ солнца, видимый съ земли, равняется 32′4″ или 1 924 секундамъ. Значитъ эти два діаметра относятся между собою какъ числа 18 и 1 924. Раздѣливъ теперь 1 924 на 17,72″, мы находимъ, что послѣднее число содержится въ первомъ 108 разъ съ половиной (точнѣе 108,55). Это служитъ *доказательствомъ*, что истинный поперечникъ солнца заключаетъ въ себѣ $108\frac{1}{2}$ земныхъ діаметровъ по 11 944 версты въ каждомъ, что составитъ 1 296 000 верстъ. Поэтому окружность солнца будетъ 4 милліона 78 тысячъ верстъ, а поверхность его въ 12 тысячъ разъ больше земной и составляетъ болѣе 5 билліоновъ квадратныхъ верстъ. Объемъ солнца въ 1 280 000 разъ болѣе объема земли и составляетъ 1 390 000 билліоновъ кубическихъ километровъ или 1 145 000 билліоновъ кубическихъ верстъ, считая въ билліонѣ милліонъ милліоновъ. Цифрами это выразится такъ:

1 145 000 000 000 000 000.

Такъ какъ діаметръ солнца равняется 1 296 000 верстъ, то отъ центра до поверхности солнца считается 648 000 верстъ. Но луна, какъ мы знаемъ, отстоитъ

отъ насъ только на 360 000 верстъ. Поэтому если нашу землю помѣстить въ центрѣ солнца, какъ маленькое ядрышко внутри исполинскаго плода, то луна дѣлала бы свои круги около земли внутри солнечнаго шара, и разстояніе луны составляло бы немного болѣе половины глубины солнца отъ центра до поверхности; такъ что отъ лунной орбиты оставалось бы до солнечной поверхности еще цѣлыхъ 288 000 верстъ!

Никакое самое пылкое воображеніе не въ состояніи составить себѣ вѣрнаго понятія о томъ, на сколько разнится солнце отъ земли по объему. Одно, нерѣдко приводимое сравненіе, пожалуй, окажется довольно краснорѣчивымъ. Въ литрѣ считается среднимъ числомъ 10 тысячъ зеренъ ржи или пшеницы; поэтому въ нашемъ ведрѣ (12,3 литра) будетъ 123 тысячи зеренъ. Слѣдовательно, если мы высыплемъ въ одну кучу 10 съ половиной ведеръ зерна и возьмемъ одно изъ этихъ зеренъ, то это и представитъ соотвѣтственные объемы солнца и земли. Однимъ такимъ шаромъ, какъ земля, больше или меньше — это для солнца не значитъ ничего (рис. стр. 216). Но каковъ будетъ объемъ этихъ 1 280 000 зеренъ, если каждое изъ нихъ на самомъ дѣлѣ заключаетъ въ себѣ 824 тысячи милліоновъ кубическихъ верстъ!

Юпитеръ въ 1 279 разъ больше земли. Сатурнъ, Нептунъ, Уранъ также значительно превосходятъ земной шаръ по своему объему. Однако, если собрать вмѣстѣ всѣ планеты со всѣми ихъ спутниками, то общій ихъ объемъ составилъ бы всего лишь одну шестисотую часть объема солнца.

Всякій справедливо изумляется такому величію. Но природа столь же дивна въ безконечно-маломъ, какъ и въ безконечно-большомъ. Вычисленіе показываетъ, что число кубическихъ верстъ въ солнцѣ отнюдь не больше, чѣмъ число атомовъ въ булавочной головкѣ!.. Въ самомъ дѣлѣ, все тѣло нѣкоторыхъ наливочныхъ животныхъ, разсматриваемое въ микроскопъ, заключается между двумя дѣленіями миллиметра, раздѣленнаго на тысячу равныхъ частей, и слѣдовательно по большей мѣрѣ равняется лишь одной тысячной долѣ миллиметра. Но это крошечное существо живетъ, движется, чувствуетъ, обладаетъ членами для передвиженія, требующими мышцъ и нервовъ (многія имѣютъ до 120 желудковъ!). Увеличивъ діаметръ такого животнаго мысленно до 1 метра, мы увидимъ, что по самому умѣренному предположенію, какое только возможно сдѣлать, органическія частицы, составляющія его тѣло, должны имѣть 1 миллиметръ въ діаметрѣ, и что каждая частица должна имѣть размѣры не менѣе 10 атомовъ, расположенныхъ послѣдовательно другъ за другомъ. Отсюда согласно съ Годеномъ можно принять за разстояніе между атомами одну десятимилліонную долю миллиметра. Тогда окажется, что число атомовъ, содержащихся въ кусочкѣ вещества величиною съ булавочную головку, діаметромъ въ 2 миллиметра, представится кубомъ отъ 20 милліоновъ, т. е. изобразится цифрою 8 съ 21-мъ нулемъ:

8 000 000 000 000 000 000 000.

Такъ что если бы кто захотѣлъ сосчитать, сколько металлическихъ атомовъ заключается въ булавочной головкѣ, отнимая мысленно въ каждую секунду по милліарду атомовъ, то на это потребовалось бы ему не менѣе *двухъ сотъ пятидесяти тысячъ лѣтъ!* Природа безпредѣльна какъ въ великомъ, такъ и въ маломъ, или говоря точнѣе, для нея нѣтъ ни малаго, ни великаго..."

Но наука не только измѣрила солнце; она его также и взвѣсила. Наша естественная любознательность довела насъ теперь до возможности предложить новый вопросъ, не менѣе смѣлый, чѣмъ предыдущіе: *Какимъ образомъ можно найти вѣсъ солнца?*



Общедоступное объясненіе этого будетъ нѣсколько потруднѣе предыдущаго; поэтому его обыкновенно проходятъ молчаніемъ. Такъ что потребуется не менѣе пяти минутъ непрерывнаго вниманія, чтобы понять это вполнѣ... только пять минутъ! Въ жизни это—ничто; но это страшно много для тѣхъ поверхностныхъ умовъ, которые предпочитаютъ Оффенбаха Бетховену. Невѣжливые физіологи утверждаютъ, что женскій мозгъ вѣситъ на 124 грамма меньше мужского, такъ что у француженокъ мозга только 1 210 граммовъ, а у французовъ его 1 334. Если они правы, то для моихъ читательницъ потребуется шесть минутъ вниманія.

Мы видѣли выше, когда говорили о лунѣ (стр. 195), что тяжесть и міровое притяженіе — одна и та же сила, и что Ньютонъ открылъ тожество между ними, вычисляя, какъ велико будетъ, по прошествіи секунды, разстояніе между концомъ прямой линіи, которую пробѣжала бы луна, если бы земное притяженіе на нее не дѣйствовало, и концомъ кривой, которую она дѣйствительно описываетъ подъ вліяніемъ притяженія земли. Разница эта, составляющая лишь 1 миллиметръ съ третью (одну полулинію), въ точности равняется тому пространству, которое прошло бы въ одну секунду любое тѣло, падающее на землю, если бы его можно было перенести на такую высоту и предоставить тамъ дѣйствію тяжести. Если бы, напримѣръ, какой нибудь ангелъ могъ взять человѣка за волосы и поднять на высоту луны, какъ испыталъ это Магометъ—разумѣется во снѣ, а потомъ оставить его тамъ, улетѣвъ послѣ того на небо, то нашъ человѣкъ началъ бы падать на землю; но въ первую секунду паденія онъ прошелъ бы только 1 полулинію, затѣмъ движеніе его постепенно стало бы равномѣрно ускоряться.

Разсуждая подобнымъ же образомъ, мы можемъ составить понятіе и о притягательномъ дѣйствіи солнечной массы.

Если вмѣсто того, чтобъ поднимать камень на разстояніе луны, т. е. на высоту 60 земныхъ радіусовъ, мы перенесемъ его на разстояніе солнца, на 23 200 земныхъ радіусовъ, то на сколько уменьшилась бы на такомъ удаленіи напряженность земного притяженія? Законъ притяженія вездѣ одинъ и тотъ же. Поэтому отвѣтъ былъ бы такой: тяжесть уменьшится тогда соразмѣрно съ квадратомъ разстоянія. Но разстояніе у насъ 23 200 земныхъ радіусовъ; квадратъ его будетъ 538 240 000; такъ что въ первую секунду камень упалъ бы вмѣсто $\frac{4{,}90\text{ м.}}{8\,600}$ лишь на $\frac{4{,}90\text{ м.}}{538\,240\,000}$, т. е. на такую малую величину, что ее почти невозможно выразить сколько нибудь понятной долей миллиметра; она равняется лишь 9 милліоннымъ его долямъ. Такъ вотъ на какую величину упалъ бы камень по направленію къ землѣ, если бы можно было перенести его на 139 милліоновъ верстъ и если бы онъ при этомъ не подвергался притягательному дѣйствію никакого другого тѣла.

Хорошо! Сдѣлаемъ же теперь для земли то, что выше сдѣлали для луны. Начертимъ (рис. 129) путь, проходимый втеченіе секунды нашей планетой въ ея годовомъ движеніи около солнца, и посмотримъ, какая разница будетъ между пробѣгаемой ею дугой и прямой линіей, по которой шла бы земля, если бы она не испытывала притяженія солнца. Какъ и въ случаѣ луны, эта разница покажетъ намъ какъ разъ ту величину, на которую наша планета падаетъ или приближается, въ секунду времени, къ солнцу. Точное измѣреніе даетъ для этого, какъ мы видѣли на стр. 218, величину 2,9 миллиметра. Слѣдовательно, притяженіе солнца относится къ притяженію земли, какъ 0,0029 м. къ 0,000 000 009 м., или все равно какъ 29 къ 0,00009, т. е. какъ 29 къ 9 сто-тысячнымъ. Иначе сказать, притяженіе солнца въ 324 000 разъ сильнѣе притяженія земли. Мы видѣли, что притяженіе производится массою или вѣсомъ тѣлъ. Итакъ *мы знаемъ и доказали математически, что солнце вѣситъ въ 324 000 разъ болѣе земли.*

Мы могли бы прійти къ этому заключенію и другимъ путемъ. Мы видѣли (стр. 223), что планеты движутся по своимъ кругамъ тѣмъ медленнѣе, чѣмъ онѣ дальше отъ солнца и что законъ уменьшенія скорости выражается кратко такимъ образомъ: «Квадраты временъ обращенія относятся какъ кубы разстояній». Иначе сказать, тѣло, отстоящее въ 2 раза дальше другого, дѣлаетъ оборотъ въ такое время, которое равно квадратному корню изъ 8 (куба отъ 2); тѣло, отстоящее въ 3 раза дальше, совершитъ свой кругъ въ промежутокъ времени, выражаемый квадратнымъ корнемъ изъ 27 (куба отъ 3), и такъ далѣе. Положимъ, вы хотите угадать, во сколько бы дней обращалась около насъ Луна, если бы она находилась на двойномъ отъ насъ, противъ теперешняго, разстояніи. Вычисленіе очень просто. $2 \times 2 \times 2$ будетъ 8; квадратный корень изъ 8 будетъ 2,84. Итакъ луна кружилась бы тогда въ 2,84 раза медленнѣе, т. е. оборачивалась бы около земли въ 77 дней.

Чтобы узнать разницу между притяженіемъ земли и такимъ же дѣйствіемъ солнца, нужно только найти, въ какое время оборачивалось бы около насъ тѣло, отстоящее на 140 милліоновъ верстъ. Но 140 милліоновъ верстъ составляетъ 385 разстояній луны отъ земли. Произведемъ же теперь вычисленіе: $385 \times 385 \times 385$ составитъ 57 066 625; квадратный корень изъ этого числа будетъ 7553; поэтому такая далекая луна вращалась бы около насъ въ 7553 раза медленнѣе дѣйствительной нашей луны, т. е. употребляла бы на полный оборотъ 206 330 дней или 566 годовъ.

Теперь, если бы объ управляющихъ движеніями массахъ можно было судить просто по временамъ обращеній, то такъ какъ у земли было бы лишь столько силы, что, при одинаковомъ разстояніи, она могла бы вращать своего спутника лишь въ 566 лѣтъ, между тѣмъ какъ солнце въ состояніи вращать ее вмѣстѣ съ землей въ 1 годъ,—намъ пришлось бы заключить прямо, что солнце въ 566 разъ сильнѣе земли. Но надо сравнивать между собою не просто времена обращенія, а ихъ квадраты, т. е. тѣ же періоды, умноженные на самихъ себя. Итакъ умножимъ 566 на 566; мы получимъ круглымъ числомъ 320 000; это и будетъ приближенное отношеніе массы солнца къ массѣ земли. Но если бы мы приняли въ разсчетъ и дроби разстояній, то получили бы, какъ и въ первомъ способѣ, 324 000.

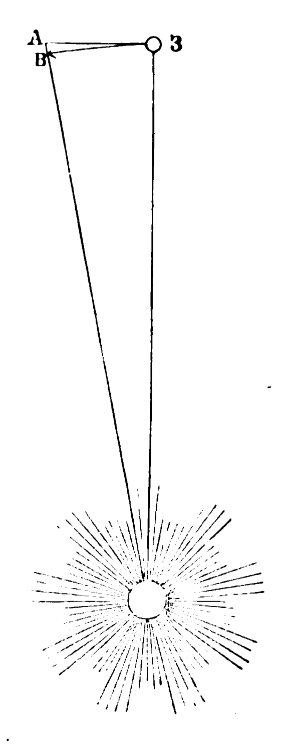


Рис. 129. — Мѣра солнечнаго притяженія.

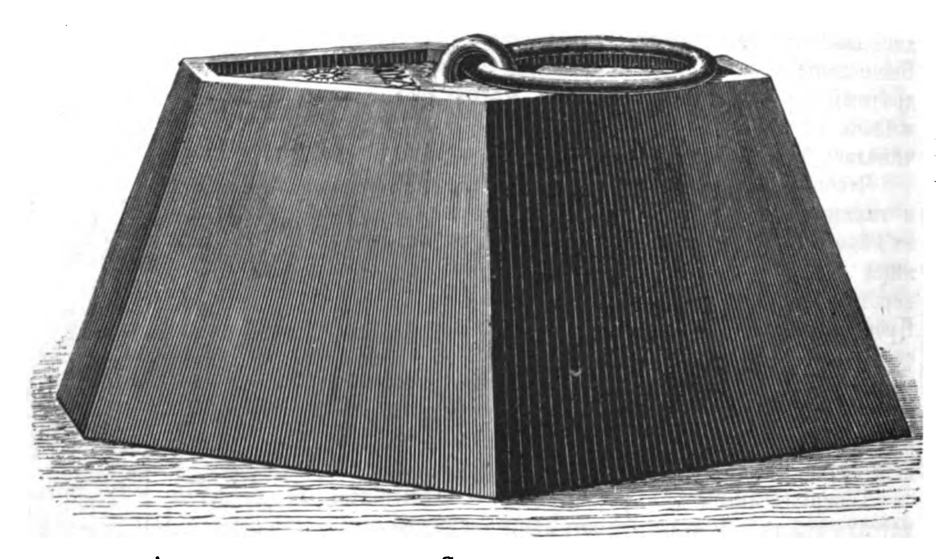
Если бы мы разобрали вопросъ математически, то мы нашли бы разницу между словами *масса* и *вѣсъ*; но мы полагаемъ, что въ общедоступномъ сочиненіи безполезно усложнять дѣло.

Гири, изображенныя на рис. 130, даютъ понятіе о величинѣ солнечной массы сравнительно съ массами планетъ. О могуществѣ солнечнаго притяженія можно составить представленіе изъ слѣдующаго сравненія. Чтобъ замѣнить его, нужно бы предположить, что земля связана съ солнцемъ сѣтью стальныхъ проволокъ, такой же толщины, какъ телеграфныя, но только самыя крѣпкія, причемъ на всемъ полушаріи, обращенномъ къ солнцу, онѣ составили бы такую же плотную сѣть, какъ трава на самыхъ богатыхъ лугахъ.

Какъ мы видѣли выше, земля вѣситъ 15 триллiоновъ фунтовъ; поэтому вѣсъ солнца будетъ въ 324 000 разъ больше, что составитъ 115 тысячъ триллiоновъ пудовъ и изобразится такъ:

115 000 000 000 000 000 000 000 000.

Теперь мы видимъ, что все это — очень просто. Теперь всякій, только-что получившій аттестатъ «зрѣлости», можетъ съ успѣхомъ взвѣшивать солнце, потому что астрономы дали ему все, что нужно для вычисленія. Такъ какъ разстояніе



Солнце.



Рис. 130. — Гири, представляющія массы небесныхъ тѣлъ.

солнца есть первый и важнѣйшій изъ всѣхъ элементовъ, то отсюда понятно, почему въ наукѣ придается такое великое значеніе точному его опредѣленію.

Опредѣливъ объемъ и массу солнца, мы легко теперь можемъ дополнить эти данныя опредѣленіемъ его плотности. Плотность тѣла, это — масса, раздѣленная на объемъ. Такъ какъ центральное свѣтило въ 1 280 000 больше земли, а тяжелѣе ея только въ 324 000 разъ, то оно гораздо менѣе плотно, чѣмъ наша планета; плотность его выразится числомъ 0,253, если плотность земли считать за единицу. Это значитъ, что вещества, изъ которыхъ состоитъ солнце, вѣсятъ почти 25 сотыхъ, т. е. только четверть того, что вѣсятъ вещества земныя.

Солнце вѣситъ немного болѣе чѣмъ водяной шаръ такихъ же, конечно, размѣровъ и состоитъ, какъ мы увидимъ далѣе, изъ очень сгущеннаго или плотнаго газа.

Скажемъ еще одно слово о силѣ тяжести на солнечной поверхности, и тогда

мы уже *по-ученому* — ex professo будемъ знать всѣ уранографическіе элементы великаго очага тепла и свѣта въ нашемъ міровомъ строѣ.

Сила, заставляющая предметы падать на поверхность какого нибудь небеснаго шара, т. е. сила тяжести зависитъ отъ массы этого шара и отъ его объема; иначе сказать, она зависитъ одновременно отъ массы шара, на поверхности котораго она проявляется, и отъ радіуса его, т. е. отъ разстоянія, отдѣляющаго поверхность отъ центральной точки, въ которой могла бы быть сосредоточена вся масса, отъ чего притяженіе, производимое тѣломъ, нисколько не измѣнилось бы. Принимая во вниманіе эти два условія, мы легко можемъ вычислить напряженіе тяжести на поверхности всякаго тѣла. Сдѣлаемъ же такое вычисленіе для солнца.

Если напряженіе тяжести на землѣ принять за единицу, то тяжесть на солнцѣ представилась бы числомъ 324 000, но это—въ томъ случаѣ, когда діаметръ этого свѣтила равнялся бы земному. Но онъ въ $108^1/_2$ разъ больше; поэтому притяженіе, проявляемое солнцемъ на его поверхности, будетъ въ 11 783 раза менѣе, чѣмъ было бы оно при радіусѣ равномъ земному (11 783 есть квадратъ 108,55). Раздѣливъ 324 000 на 11 783, получимъ 27,6; это число и будетъ выражать силу тяжести на солнцѣ по сравненію съ земною. Итакъ Солнце на своей поверхности притягиваетъ всякіе предметы въ 27 разъ сильнѣе, чѣмъ Земля. Такое же вычисленіе нужно было бы сдѣлать при опредѣленіи силы тяжести на поверхности любого изъ міровъ. Выводы изъ этого были уже приведены выше (стр. 115), когда мы говорили о лунѣ.

Земной человѣкъ, перенесенный на солнце, былъ бы моментально расплющенъ этою страшною тяжестью, какъ молотомъ, въ тончайшій листикъ, если бы задолго до этого онъ не обратился въ совершенно неуловимый паръ.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Свѣтъ и тепло солнца. Солнечныя пятна.

Состояніе солнечной поверхности.— Вращеніе солнца.— Величина, видъ и движеніе солнечныхъ пятенъ.

«Восточная звѣзда, яркая *Денница* возвѣстила уже о близости утра. Лишь только серебряные ея лучи сверкнули на горизонтѣ, вокругъ храма все радостно встрепенулось. Голубая лазурь неба начала блѣднѣть на востокѣ; румяная заря смѣнилась пурпуромъ и золотомъ приближающагося царственнаго свѣтила. Внимательные зрители слѣдятъ за переливами свѣта, и ихъ волненіе возрастаетъ съ каждымъ новымъ оттѣнкомъ... Вдругъ ослѣпительно яркіе лучи брызнули на горизонтѣ и залили собою все. Великое свѣтило начало подниматься изъ-подъ земли; двери храма открылись, и первосвященникъ, окруженный царемъ и князьями, посреди хора дѣвицъ, начинаетъ торжественную пѣснь, слова которой въ тотъ же моментъ подхватываются тысячами голосовъ, передаваясь съ одной горы на другую и разливаясь по всей странѣ...»

Такъ описываетъ Мармонтель праздникъ Солнца въ странѣ инковъ въ Южной Америкѣ, какъ безъ сомнѣнія происходилъ онъ и у всѣхъ первобытныхъ народовъ, поклонявшихся дневному свѣтилу. Въ день равноденствія восходъ Солнца, этого бога свѣта и царя дня, привѣтствовался въ Перу съ высоты громадныхъ циклопическихъ террасъ, на которыхъ воздвигнуты были храмы. Всѣ древніе народы, не



понимавшіе еще истиннаго величія и ни съ чѣмъ несравнимой важности для насъ лучезарнаго свѣтила, чувствовали однако въ немъ отца всего земного бытія, сознавали, что его тепло и свѣтъ поддерживаютъ всякую жизнь на землѣ, вѣрили, что по его велѣнію растутъ деревья въ лѣсахъ, текутъ рѣки по равнинамъ, распускаются цвѣты на лугахъ, поютъ птицы въ рощахъ, зрѣютъ колосья на нивахъ и наливаются виноградные гроздья. Какъ же имъ было не привѣтствовать въ немъ своего отца, друга и покровителя!

Новѣйшее знаніе лишь подтвердило догадки древнихъ, показавъ, что значеніе этого божественнаго свѣтила неисчислимо превосходитъ всѣ религіозныя представленія о немъ. Его свѣтъ, теплота и могущество на столько же превышаютъ благочестивыя мнѣнія объ этомъ древности, на сколько поэзія природы выше нашего объясненія ея. Никакой свѣтъ, созданный человѣческимъ искусствомъ, не можетъ сравниться съ солнечнымъ. Расположенный противъ его лучезарнаго диска, электрическій свѣтъ, самый яркій изъ извѣстныхъ намъ, кажется темнымъ пятномъ. Самый страшный жаръ нашихъ печей, жаръ, при которомъ плавятся золото, серебро̀, платина, желѣзо — настоящій ледъ по сравненію съ солнечнымъ тепломъ. Астрономы Пиѳагоровой школы, полагавшіе, что они даютъ достаточное представленіе о величинѣ солнца, опредѣляя его разстояніе въ 68 тысячъ верстъ и діаметръ въ 579 верстъ, были столь же далеки отъ истины, какъ муравей, который вообразилъ бы себя величиною съ лошадь. Впрочемъ, даже считать солнце величиной съ Пелопонезъ было тогда столь смѣлымъ въ глазахъ ревнителей старины и консервативныхъ ученыхъ, что за провозглашеніе этой ничтожной искорки свѣта и крупицы истины Анаксагоръ подвергся жестокимъ преслѣдованіямъ и даже былъ приговоренъ къ смерти! Лишь по ходатайству Перикла смертный приговоръ былъ замѣненъ пожизненнымъ изгнаніемъ изъ отечества. Гораздо позднѣе возмутительный судъ надъ Галилеемъ показалъ, что ревнивая приверженность къ старинѣ еще далеко не умерла въ человѣчествѣ...

Произведенныя измѣренія силы солнечнаго свѣта показали, что яркость его равняется 1 575 трилліонамъ стеариновыхъ свѣчей, или $157^1/_2$ трилліонамъ карсельскихъ лампъ, считая свѣтъ такой лампы въ 10 разъ сильнѣе свѣчи, или $15^3/_4$ трилліонамъ газовыхъ рожковъ, считая свѣтъ рожка въ 10 разъ сильнѣе лампы. Трилліономъ мы называемъ единицу, сопровождаемую 24 нулями. На поверхности солнца яркость его свѣта въ 5 300 разъ превышаетъ блескъ раскаленнаго и расплавленнаго металла въ бессемеровскомъ приборѣ, въ 146 разъ свѣтъ кальція и въ 4 раза электрическій свѣтъ.

Такъ какъ свѣтовое и тепловое дѣйствіе, получаемое нами отъ дневного свѣтила, есть явленіе постоянное и повсемѣстное во всемъ мірѣ, то вопросъ можетъ быть не о томъ, на сколько это дѣйствіе существенно, а лишь о томъ, на сколько велика сила, производящая такое дѣйствіе на столь громадномъ разстояніи. Но что такое всякія извѣстныя намъ температуры, происходящія въ сущности отъ солнца же, по сравненію съ самимъ солнцемъ? Температура кипящей воды кажется намъ уже громадной, и нашъ организмъ не въ состояніи выносить ея; обыкновенные термометры не имѣютъ даже и дѣленій выше этой точки. Вода кипитъ при 100 градусахъ сотеннаго термометра. Сѣра плавится при 113 град., олово — при 235, свинецъ—при 325, серебро—при 945, золото—при 1 245, желѣзо—при 1 500, платина—при 1 775, иридій—при 1 950 градусахъ. Мы достигли теперь того, что печи нашихъ лабораторій могутъ нагрѣвать отъ 2 500 до 3 000 градусовъ.

Но что такое все это по сравненію съ раскаленнымъ свѣтиломъ, отстоящимъ отъ насъ на 140 милліоновъ верстъ и посылающимъ къ намъ лишь одну двухъ-

милліардную часть всего испускаемаго имъ тепла, но тѣмъ не менѣе способную согрѣвать нашу планету до такой степени, что на ней возможна всякая жизнь, расточенная всюду съ такою щедростью! Количество тепла, испускаемаго солнцемъ, было измѣрено Джономъ Гершелемъ на Мысѣ Доброй Надежды и Пулье въ Парижѣ. Между цѣлымъ рядомъ наблюденій того и другого изъ нихъ оказалось замѣчательное согласіе. Джонъ Гершель нашелъ, что тепловое дѣйствіе солнца при отвѣсномъ паденіи его лучей на уровнѣ моря — таково, что его достаточно для растопленія слоя льда въ 0,1915 миллим. въ минуту; по измѣреніямъ же Пулье, толщина слоя только 0,1786 миллим. Среднее изъ обоихъ измѣреній не можетъ слишкомъ много удаляться отъ истины, такъ что толщину ледяного слоя, растопляемаго въ 1 минуту, можно принять въ 0,1850 миллиметра, и значитъ, въ часъ около 1,11 сантиметра ($^1/_4$ вершка). Принимая во вниманіе толщину атмосфернаго слоя, проходимую лучами въ разные часы дня, нашли, что атмосферою поглощается четыре десятыхъ части всего посылаемаго солнцемъ на землю тепла; такъ что если бы атмосферы не было, то освѣщенное полушаріе получало бы почти вдвое больше тепла и свѣта, чѣмъ теперь. Если бы все количество солнечной теплоты, получаемое землей въ годъ, распредѣлить по ней равномѣрно, то его достало бы для растопленія слоя льда въ 14 саженъ (30 метр.) толщиною, покрывающаго всю землю. Оно могло бы также довести до кипѣнія цѣлый океанъ холодной воды въ 94 версты глубиною (100 километр.).

Собирая эту теплоту при помощи остроумнаго прибора, Мушо уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ нашелъ возможность замѣнить небесными лучами солнца обычную теплоту нашихъ печей, жаря на этомъ огнѣ мясо, варя кофе, перегоняя водку и проч. Есть такіе климаты, въ которыхъ подобныя приспособленія дѣлаютъ кухни совершенно ненужными. Безъ сомнѣнія и промышленность въ будущемъ начнетъ употреблять въ дѣло непосредственно солнечные лучи.

Солнце представляетъ собою могучій источникъ, изъ котораго исходятъ всѣ силы, производящія всякія движенія на землѣ и обусловливающія на ней возможность жизни. Солнечная теплота сказывается въ вѣтрѣ, въ движеніи облаковъ, въ теченіи рѣкъ, въ ростѣ лѣсовъ, въ созрѣваніи плодовъ и во всей жизни самого человѣка. Эта сила, постоянно и незамѣтно издерживаемая на поднятіе воды въ облака для образованія тамъ, на средней высотѣ, постоянныхъ хранилищъ дождей, на отложеніе угля въ растеніяхъ, на доставленіе всей земной природѣ ея вѣчной молодости и красоты, эта сила — съ механической точки зрѣнія на нее — могла быть вычислена; она равняется работѣ 217 билліоновъ 316 тысячъ милліоновъ паровыхъ лошадиныхъ силъ. Пятьсотъ сорокъ три милліарда паровыхъ машинъ по 400 силъ каждая, работающихъ безъ перерыва день и ночь — вотъ какова постоянная работа солнца на землѣ!

Мы объ этомъ обыкновенно не думаемъ; но все что движется, ходитъ, летаетъ, живетъ на нашей планетѣ — есть порожденіе солнца. Благородный напитокъ рубиноваго цвѣта, оживляющій французскій столъ, шампанское, шипящее въ хрустальномъ бокалѣ — все это лучи солнца, сбереженные для нашего удовольствія. Самыя изысканныя и питательныя блюда нисходятъ къ намъ отъ солнца. Дрова, согрѣвающія насъ зимою, это опять кусочки солнца; каждый кубическій дюймъ, каждый фунтъ этихъ дровъ или другого топлива собранъ рукою солнца. Мельница, работающая движеніемъ воздуха или воды, приводится въ дѣйствіе не чѣмъ другимъ, какъ солнцемъ. Вотъ среди ночной тьмы, подъ дождемъ и снѣгомъ шумно проносится поѣздъ, которому всякая непогода нипочемъ; подобно гигантской змѣѣ онъ извивается по полямъ, перескакиваетъ чрезъ овраги, зарывается подъ горы, выбѣгаетъ



изъ-подъ нихъ и съ шипѣньемъ и свистомъ устремляется къ станціи, два глаза которой тускло свѣтятся въ туманѣ; это странное животное, бѣгущее среди мрака и холода ночи и порожденное новѣйшею промышленностью, опять родное дитя солнца; каменный уголь, питающій его, это — работа солнца, запасенная и спрятанная много милліоновъ лѣтъ тому назадъ солнцемъ глубоко подъ поверхностью земли. Какъ вѣрно то, что сила, приводящая въ движеніе часы, заключается въ рукѣ, которая ихъ заводитъ, такъ вѣрно и то, что всякая сила на землѣ проистекаетъ изъ солнца. Лишь его теплота дѣлаетъ возможнымъ существованіе трехъ состояній тѣлъ: твердаго, жидкаго и газообразнаго. Газы и жидкости исчезли бы съ земли, на ней остались бы лишь твердыя тѣла; вода и самый воздухъ превратились бы въ твердые каменья, если бы теплота солнечная не поддерживала ихъ въ жидкомъ состояніи. Это — солнце слышится въ воѣ вѣтра, въ стремленіи потока, въ порывахъ бури, равно какъ и въ неутомимомъ пѣніи соловья. Оно создаетъ ледники и устраиваетъ истоки рѣки по уступамъ горъ, и вся сила водопадовъ и обваловъ происходитъ непосредственно отъ него. Гроза и молнія въ свою очередь тоже одно изъ проявленій его могущества. Всякій огонь, всякое пламя, все, что грѣетъ и свѣтитъ, получило свою жизнь отъ солнца. И когда двѣ арміи столкнутся между собою въ яростной битвѣ, то всякій натискъ кавалеріи, каждая схватка между частями войскъ не что другое, какъ злоупотребленіе механической силой того же великаго свѣтила. Солнце является къ намъ въ образѣ теплоты, въ томъ же образѣ оно и уходитъ отъ насъ, но въ промежутокъ между своимъ приходомъ и уходомъ оно порождаетъ всѣ, самыя разнообразныя силы, дѣйствующія на землѣ.

Представляясь нашему уму во всемъ своемъ разнообразіи, открытія и обобщенія новѣйшаго знанія въ своей совокупности являются одною изъ величайшихъ и возвышеннѣйшихъ поэмъ, какія когда либо были доступны мысли и воображенію человѣка. Естествоиспытатель нашего времени, скажемъ мы вмѣстѣ съ Тиндалемъ, непрестанно имѣетъ дѣло съ областью чудеснаго, предъ которымъ блѣднѣетъ воображеніе Аріосто и Мильтона; это чудесное столь величественно, столь возвышенно, что занимающійся имъ нуждается въ значительной силѣ воли, чтобы предохранить себя отъ возможности ослѣпнуть отъ его блеска.

А между тѣмъ все это ничто или почти-что ничто въ сравненіи съ дѣйствительнымъ могуществомъ солнца. Жидкое состояніе водъ океана, газовое состояніе атмосферы, морскія теченія, поднятіе облаковъ на нѣсколько верстъ, дожди, грозы, теченіе потоковъ и рѣкъ; тепловое дѣйствіе, могущее произойти при сожиганіи всѣхъ лѣсовъ земного шара и всѣхъ залежей каменнаго угля на немъ; всѣ движенія и страсти всѣхъ живыхъ существъ; вся сила, заключенная въ мышцахъ всѣхъ людей и животныхъ, развиваемая всѣми машинами, всѣми пушками... все это почти ничто въ сравненіи съ тѣмъ, на что способно солнце. Намъ кажется, что мы измѣрили могущество солнца, вычисливъ всѣ дѣйствія и проявленія его на землѣ. Но это — заблужденіе, глубокое, страшное и самое безсмысленное заблужденіе! Это опять значило бы думать, что великое свѣтило сотворено лишь именно для освѣщенія и согрѣванія земного человѣчества. Въ самомъ дѣлѣ, до какой степени безконечно-мала доля всего солнечнаго лучеиспусканія, получаемаго нашей планетой и обращаемаго ею на свою пользу! Чтобъ оцѣнить, уловить эту ничтожную долю, припомнимъ разстояніе въ 140 милліоновъ верстъ, отдѣляющее насъ отъ великаго свѣтила, и вообразимъ себѣ необъятныхъ размѣровъ сферу, окружающую солнце на этомъ разстояніи. Посмотримъ теперь, сколько мѣста занимаетъ наша земля на этой исполинской сферической поверхности, и какая часть исходящей отъ солнца силы приходится на ея долю. Ничтожество этой доли превосходитъ всякое вообра-

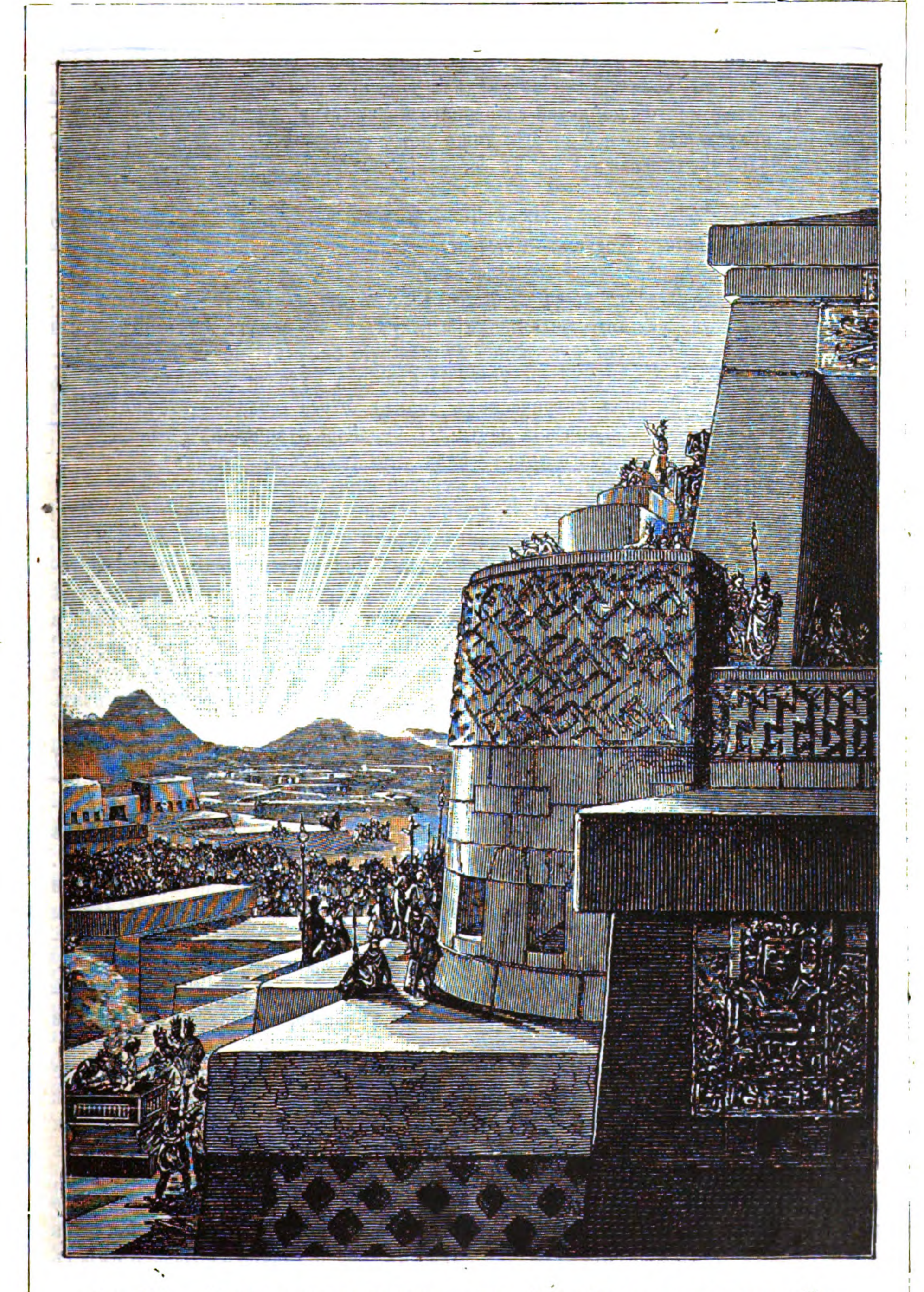


Рис. 131. — Встрѣча равноденственнаго солнца, бога свѣта и дня въ древнемъ Перу.

женіе, потому что она менѣе одной двухъ-милліардной части. Оказывается, что великій свѣтильникъ нашего міра испускаетъ изъ себя въ безпредѣльное пространство тепла и свѣта въ 2 милліарда 138 милліоновъ разъ больше того, какое получаемъ отъ него мы, хотя мы сейчасъ видѣли чудесныя дѣйствія, производимыя на землѣ даже этою ничтожной долей солнечнаго могущества. Но вѣдь земля задерживаетъ изъ приходящей на нее энергіи лишь *одну пятьсотъ-милліонную долю!* Наше воображеніе совершенно не въ состояніи представить себѣ такой ничтожной дроби.

Всѣ планеты нашего міра задерживаютъ вмѣстѣ лишь одну 227-милліонную часть лучеиспусканія, исходящаго изъ центральнаго свѣтила; все остальное проходитъ мимо и *повидимому* теряется безслѣдно.

Однако нельзя сказать, чтобъ не было средствъ выразить эту чудесную силу, но приходится сознаться, что человѣческій разумъ не въ силахъ этого выраженія понять. Теплота, исходящая изъ солнца **въ каждую секунду**, могла бы быть произведена сгораніемъ въ секунду-же 708 161 билліона пудовъ каменнаго угля въ одномъ мѣстѣ (11 600 билл. метрическихъ тоннъ). Этого тепла достаточно, чтобъ довести чрезъ одинъ часъ до кипѣнія почти $2^1/_2$ билліона кубическихъ верстъ воды, имѣющей температуру тающаго льда (2 билл. 389 тысячъ милліоновъ).

Попытайтесь-ка это понять!.. Пусть муравей попытается выпить океанъ!

О, первосвященники арійцевъ! О, жрецы страны инковъ и терапевты Египта! О, вы, мудрецы Греціи, алхимики среднихъ вѣковъ и ученые новыхъ временъ! О, мыслители всѣхъ временъ и народовъ! Всѣмъ вамъ приходится умолкнуть въ благоговѣйномъ изумленіи предъ этимъ божественнымъ существомъ. Предъ нимъ долженъ склониться Моисей, и Навинъ не посмѣлъ бы передать его божественныхъ велѣній, а Давидъ и Исаія не рѣшились бы воспѣть его! Что такое нашъ голосъ среди природы! Громоздя сравненія на сравненія, метафоры на метафоры, мы можемъ лишь низвести это величіе до своихъ собственныхъ размѣровъ; мы — пигмеи, стремящіеся взять приступомъ небо.

И тѣмъ не менѣе одно лишь научное изслѣдованіе можетъ рѣшиться на попытку выразить численно наблюдаемыя явленія и дать намъ хотя бы слабое понятіе о невообразимой дѣйствительности. Новѣйшая физика стремилась опредѣлить истинную температуру солнца. Бертело и Сенъ-Клеръ Девиль давали ей величину въ 3 000 градусовъ; Викэръ и Віоль — въ 2 500 градусовъ; Пулье—только въ 1 600. Съ другой стороны Цольнеръ опредѣляетъ ее въ 27 000 градусовъ на поверхности и въ 85 000° въ солнечномъ ядрѣ. Опыты Россетти даютъ для нея 10 000°, опыты Гирна — до 2 милліоновъ, опыты Соре — до 5 милліоновъ, Ватерстона — до 7 милліоновъ и Секки — до 10 милліоновъ. Различіе этихъ выводовъ ясно показываетъ, что вопросъ этотъ остается еще открытымъ и что въ нашей наукѣ нѣтъ еще достаточныхъ данныхъ для его рѣшенія. Ниже мы увидимъ, что такое въ сущности нужно понимать подъ словомъ *теплота*.

Солнечный дискъ не представляетъ на всей своей поверхности одной и той же степени яркости свѣта и силы тепла. Это не трудно замѣтить при первомъ взглядѣ на солнце въ телескопъ. Наши рисунки, особенно рис. 113, стр. 216, уже дали приблизительное представленіе объ этомъ. Принимая изображеніе солнца на экранъ *MN* (рис. 132), Секки замѣтилъ, что два отверстія, сдѣланныя въ этомъ экранѣ, даютъ два свѣтлые пучка *a* и *b* далеко не одного и того же свойства, смотря по ихъ разстоянію отъ центра диска. Въ точкѣ *a* свѣтъ оказывается въ пять разъ менѣе яркимъ, чѣмъ въ центрѣ. Вблизи края онъ вообще слабѣе вчетверо и имѣетъ красный оттѣнокъ, чѣмъ объясняется освѣщеніе горизонта во время затменій. Вотъ,

по опытамъ Пиккеринга, измѣненіе силы свѣта и, по Ланглею, измѣненіе тепла отъ центра къ краямъ:

Разст. отъ центра.	Свѣтъ.	Тепло.	Разст. отъ центра.	Свѣтъ.	Тепло.
0,00	100	100	0,75	79	86
0,25	96	99	0,95	55	62
0,50	91	95	0,98	45	50

Это уменьшеніе свѣта и тепла показываетъ, что солнце окружено атмосферой. Безъ такого атмосфернаго поглощенія дневное свѣтило, подобно лунѣ, представляло бы одинаковую яркость на всей своей поверхности.

Температура пятенъ обыкновенно ниже окружающей ихъ свѣтлой поверхности; но разница въ тепловомъ отношеніи гораздо меньше, чѣмъ различіе въ свѣтовой напряженности.

Разсмотримъ теперь подробно, какой видъ представляетъ солнечная поверхность.

Древнимъ не было извѣстно ничего относительно физическаго строенія солнца. Правда, время отъ времени они замѣчали нѣкоторыя темныя пятна, видимыя простымъ глазомъ, когда дневное свѣтило находилось близъ горизонта, но ихъ принимали или за планеты, или за такія явленія, причина которыхъ неизвѣстна. Таковы пятна, наблюдавшіяся въ 807, 840, 1096 и 1588 годахъ. Самъ Кеплеръ былъ увѣренъ въ томъ, что наблюдалъ прохожденіе Меркурія по солнцу, а между тѣмъ предъ его глазами было просто пятно. Фабрицій въ 1610 г. первый сталъ изучать солнечныя пятна простымъ глазомъ, принимая ихъ на экранъ, и пришелъ къ открытію вращенія солнца.

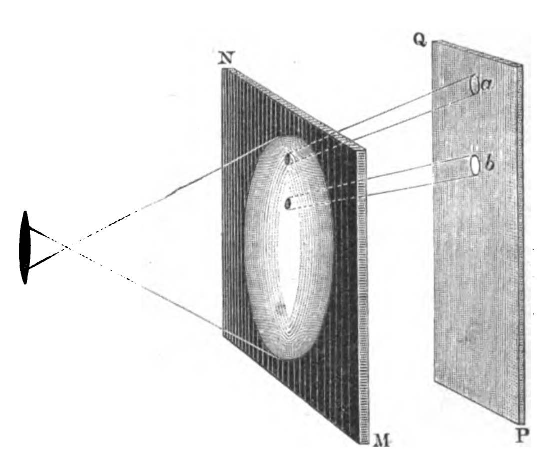


Рис. 132.—Разница въ свѣтовомъ напряженіи солнечнаго диска.

Китайцы очень давно предупредили насъ въ этихъ наблюденіяхъ. Энциклопедическое сочиненіе Ма-Туанъ-Лина содержитъ въ себѣ замѣчательную таблицу 45 наблюденій, произведенныхъ между 301 и 1205 годомъ нашей эры, т. е. за промежутокъ времени въ 904 года. Чтобъ дать представленіе объ относительной величинѣ пятенъ, наблюдатели сравниваютъ ихъ съ яйцомъ, съ финикомъ, съ грушей и т. п. Наблюденія продолжались часто по нѣскольку дней; нѣкоторыя изъ нихъ были дѣлаемы впродолженіе десяти послѣдовательныхъ дней. Въ вѣрности этихъ наблюденій сомнѣваться невозможно, и однакожъ они оказались безполезными для европейцевъ, потому что сдѣлались извѣстными имъ лишь въ послѣднее время. Китайскіе астрономы не сообщили намъ того способа, который они употребляли для такихъ наблюденій; но извѣстно, что самыя значительныя изъ пятенъ можно видѣть съ помощью лишь простого закопченнаго стекла. До изобрѣтенія трубъ солнечные лучи принимали на экранъ, пропуская ихъ чрезъ маленькое круглое отверстіе, сдѣланное въ ставнѣ окна.

Солнечныя пятна наблюдать можно весьма легко, даже въ очень небольшія трубы, позаботившись сперва вставить предъ окуляромъ густо окрашенное цвѣтное стекло.

Обыкновенно пятна представляются ввидѣ черныхъ точекъ почти круглыхъ; но очень часто они появляются небольшими кучками, составляя различныя очень неправильныя фигуры. Внутренняя часть каждаго пятна кажется совершенно черною; ее называютъ *ядромъ* или *тѣнью*. Обводъ пятна значительно свѣтлѣе и носитъ названіе *полутѣни*. Тѣнь отъ полутѣни вообще отдѣляется очень рѣзко, по крайней мѣрѣ такъ бываетъ въ большей части случаевъ.

Рисунокъ 133, гравированный съ непосредственной фотографіи солнца, даетъ вѣрное представленіе объ относительной величинѣ пятенъ. Фотографія эта была снята Рутерфордомъ въ Нью-Іоркѣ въ сентябрѣ (22 н. ст.) 1870 г., когда замѣчались значительныя возмущенія на солнцѣ и на землѣ.



Рис. 133. — Солнце по непосредственной фотографіи.

По краямъ диска замѣчаются маленькія бѣлыя пятна, которымъ дали названіе *факеловъ*. Всѣ вообще пятна мѣняютъ мѣсто и свой видъ.

Поверхность солнца не только не однородна, но повидимому не представляетъ никакой одинаковости въ разныхъ мѣстахъ и отличается большою неправильностью въ своемъ зернистомъ строеніи. Такимъ кажется солнце при наблюденіи его въ сильный окуляръ въ тѣ довольно рѣдкіе моменты, когда наша атмосфера совершенно спокойна и прежде чѣмъ объективъ начнетъ нагрѣваться. Тогда можно видѣть, что поверхность его покрыта множествомъ маленькихъ зеренъ, очень различнаго вида, между которыми значительно преобладаютъ овальные или яйцеобразные. Очень узкіе промежутки, отдѣляющіе эти зерна другъ отъ друга, образуютъ сѣрую сѣтку. На рис. 134 мы воспроизвели рисунокъ Секки, на которомъ знаменитый римскій наблюдатель пытался изобразить характеристическій видъ солнечной поверхности. «Намъ кажется, говорилъ онъ, что мы нашли общеизвѣстный предметъ, напоминающій собою это строеніе; аналогичный видъ представляетъ при разсматриваніи въ микроскопъ капля молока, нѣсколько подсохшая, такъ что шарики ея потеряли уже свою правильную форму». Рисунокъ этотъ представляетъ какъ зерна, такъ и раздѣляющіе ихъ промежутки, какъ все это кажется при сильномъ увеличеніи и при исключительно благопріятныхъ атмосферныхъ усло-

віяхъ. Всего чаще, при употребленіи слабыхъ увеличеній, можно замѣтить множество маленькихъ бѣлыхъ точекъ на черной сѣткѣ. Такое строеніе ясно видно въ первые моменты наблюденія, но затѣмъ картина становится менѣе отчетливой, потому что глазъ утомляется, и въ то же время нагрѣвается объективъ, равно какъ и воздухъ, заключающійся въ трубѣ.

Осмѣливаемся сказать, что это зернистое строеніе можетъ быть замѣчаемо лишь въ инструменты большихъ размѣровъ; зерна эти очень мелки, и такъ называемая иррадіація, увеличивая каждое изъ нихъ и заставляя ихъ налегать другъ на друга, неизбѣжно производитъ ихъ смѣшеніе и неясность. Дѣйствіе иррадіаціи извѣстно всѣмъ. Всякій предметъ кажется тѣмъ больше, чѣмъ онъ ярче или чѣмъ сильнѣе освѣщенъ, такъ что наибольшая разница представляется при контрастѣ бѣлаго и чернаго. Взгляните наприм. на рис. 137. Который изъ кружковъ кажется вамъ больше?—Конечно, бѣлый! А между тѣмъ *оба они строго равны между собою*, и бѣлый при наложеніи какъ разъ совмѣщается съ чернымъ. Глазъ здѣсь совершенно поддается обману и не можетъ отъ него освободиться. Солнечныя зерна, которыя мы съ трудомъ лишь можемъ измѣрить по причинѣ ихъ малости, въ дѣйствительности имѣютъ діаметръ отъ 200 до 300 верстъ.

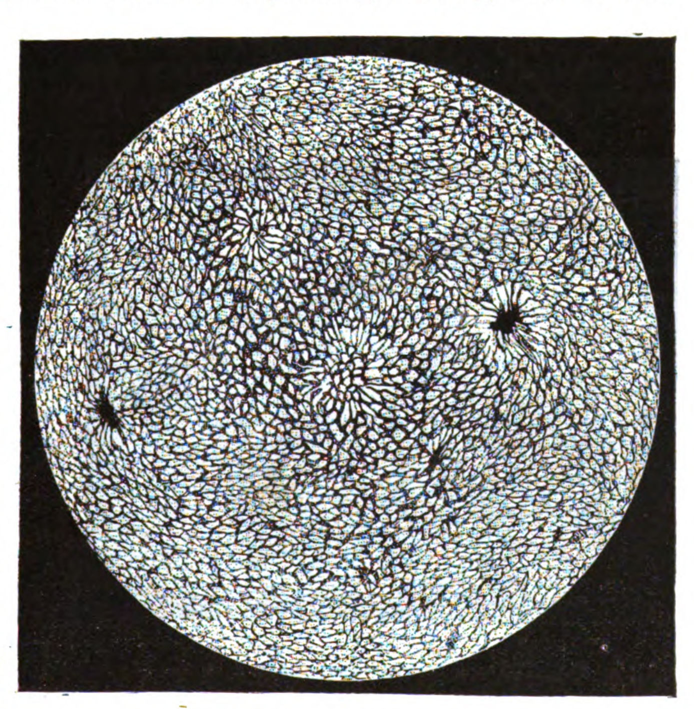


Рис. 134. — Поверхность солнца, видимая въ телескопъ при сильномъ увеличеніи.

Солнечная поверхность по временамъ до такой степени бываетъ покрыта этими зернами, а черная сѣтка представляется столь отчетливо, что кажется всюду видны поры и возникающія пятна. Но такой видъ поверхности непостояненъ, и причину его нужно искать не только въ перемѣнахъ, происходящихъ въ нашей атмосферѣ и дѣлающихъ иногда почти невозможными самыя наблюденія, но также и въ измѣненіяхъ, обнаруживаемыхъ самимъ великимъ свѣтиломъ.

Дѣйствительно, солнечная поверхность не представляется сплошь однообразной, но состоитъ изъ множества свѣтлыхъ точекъ, разсѣянныхъ какъ будто по какой-то болѣе темной сѣткѣ; узлы этой сѣти иногда расширяются до того, что образуютъ какъ бы отверстія или поры; увеличиваясь еще болѣе, эти поры даютъ начало

пятну. Таковъ бываетъ обыкновенно порядокъ, въ которомъ происходятъ эти явленія. Разсмотрѣнная нами сейчасъ свѣтовая поверхность солнца получила названіе *фотосферы*.

Въ Медонской обсерваторіи Янсенъ нашелъ возможнымъ фотографировать всѣ эти подробности въ весьма большомъ видѣ: изображенія имѣютъ у него до 30 сантиметровъ (около 7 вершковъ) въ діаметрѣ, а время выставленія мѣняется отъ $^1/_{2000}$ до $^1/_{3000}$ секунды. Такія фотографіи показываютъ, что поверхность солнца представляетъ мелкое зернистое строеніе, о которомъ мы только-что говорили. Видъ, размѣры, расположеніе этихъ зерноподобныхъ элементовъ бываютъ весьма различны. Величина мѣняется отъ нѣсколькихъ десятыхъ долей секунды до 3 и 4 секундъ. По виду они походятъ на кружки или эллипсы, болѣе или менѣе удлиненные, хотя правильность формы часто нарушается. Такая зернистость замѣчается повсюду, и съ перваго взгляда не кажется, чтобы у полюсовъ свѣтила она была иною, чѣмъ у экватора. Освѣщающая способность этихъ зерноподобныхъ частицъ весьма не одинакова, такъ что кажется, будто онѣ расположены на различныхъ глубинахъ въ фотосферическомъ слоѣ. Самыя свѣтлыя изъ зеренъ занимаютъ лишь очень малую часть всей солнечной поверхности. Тщательное изслѣдованіе фотографій показываетъ, что фотосфера не имѣетъ однообразнаго строенія во всѣхъ своихъ частяхъ: въ одномъ мѣстѣ зерна видны отчетливо и очерчены рѣзко, хотя и различной величины; въ другомъ—они расплываются, вытягиваются, колеблются и даже исчезаютъ, замѣщаясь полосами свѣтлаго вещества, которыя видны бываютъ тогда вмѣсто зеренъ. Все это показываетъ, что на этихъ пространствахъ фотосферическое вещество подвергается жестокимъ переворотамъ, перемѣшивающимъ зерновидные элементы.

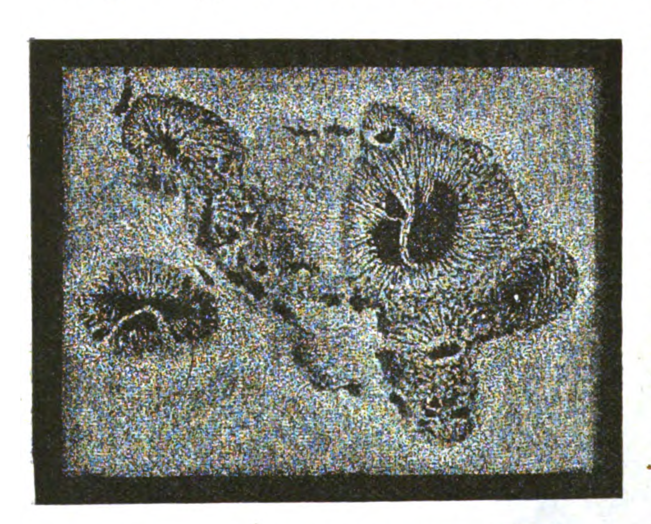


Рис. 135.—Одно изъ типическихъ пятенъ.

Эти-то свѣтлыя зерна и производятъ свѣтъ и теплоту, получаемыя нами отъ солнца. По вычисленію американскаго астронома Ланглея, избравшаго этотъ вопросъ исключительнымъ предметомъ своихъ занятій, зерна занимаютъ въ совокупности около пятой части солнечной поверхности. Если вслѣдствіе какого нибудь обстоятельства они сгрудятся, тѣснѣе прижмутся другъ къ другу, если число ихъ увеличится и плотность сдѣлается больше, то темная сѣть, на которой они какъ бы плаваютъ, исчезнетъ, и солнце будетъ посылать вдвое, втрое, впятеро болѣе свѣта, причемъ въ томъ же отношеніи увеличится и получаемое нами отъ него тепло; если напротивъ они уменьшатся въ числѣ или глубже погрузятся въ темный слой, то прощай тогда теплота и свѣтъ! Землѣ быстро пришлось бы умереть тогда отъ холода.

Остановимся теперь нѣсколько на солнечныхъ пятнахъ.

Открытіе существованія пятенъ на солнцѣ—одно изъ такихъ открытій, про которыя можно сказать, что они дѣлаются скорѣе извѣстной исторической эпохой, чѣмъ отдѣльнымъ человѣкомъ. Многіе ученые, имѣя въ своемъ распоряженіи зрительныя трубы, должны были рано или поздно навести ихъ на небо и обратить къ солнцу.

Шейнеръ, членъ общества Іисуса, изъ Ингольштадта, первый всего болѣе привлекъ общее вниманіе къ солнечнымъ пятнамъ, хотя почти противъ своего желанія

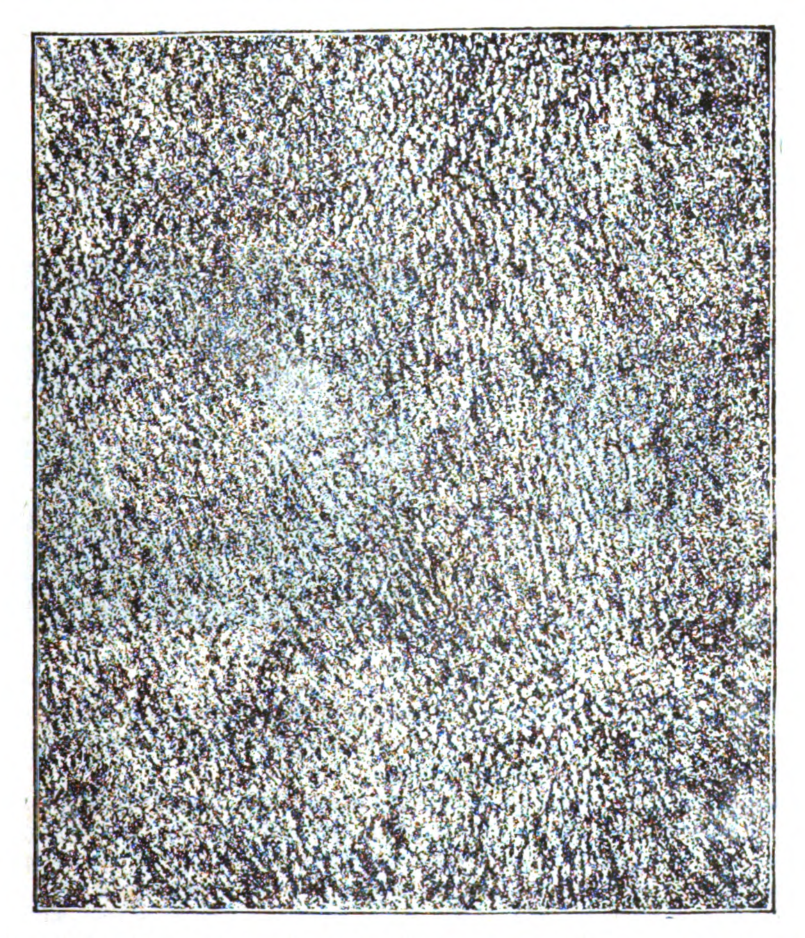


Рис. 136. — Прямая фотографія солнечной поверхности: свѣтовыя волны и потоки.

и вопреки волѣ своего начальства. Дневное свѣтило считалось всѣми и представлялось всѣмъ истиннымъ символомъ небесной чистоты и непорочности, такъ что оффиціальные ученые того времени никогда и не осмѣлились бы допустить существованія пятенъ. Это было бы своего рода «оскорбленіе величества», отъ котораго, казалось, должны были бы поколебаться самые основные догматы. Послѣ многократныхъ наблюденій, не позволявшихъ болѣе сомнѣваться въ существованіи пятенъ, нашъ смиренный іезуитъ отправляется къ настоятелю или мѣстному начальнику ордена, чтобъ посовѣтываться съ нимъ. Тотъ, какъ ярый перипатетикъ, от-

казался повѣрить сообщенію Шейнера: «Я много разъ читалъ моего Аристотеля отъ доски до доски, отвѣчалъ онъ Шейнеру, и могу васъ увѣрить, что не встрѣтилъ тамъ ничего подобнаго. Идите, сынъ мой, съ миромъ, прибавилъ онъ, отпуская его, и будьте увѣрены, что это какіе нибудь недостатки вашихъ стеколъ или вашихъ глазъ, а вы принимаете ихъ за пятна на солнцѣ». Разсказываютъ даже, что онъ провелъ *цѣлую ночь*, стараясь увѣриться, въ какомъ состояніи находится дневное свѣтило... Въ это время надъ изученіемъ природы тяготѣла еще классическая рутина, но по счастью для науки свободные умы уже принялись за наблюденія. Что дѣлалъ Шейнеръ въ Германіи, тѣмъ же занимался и Галилей въ Италіи, и скоро солнечныя пятна стали явленіемъ, не подлежащимъ никакому сомнѣнію для всѣхъ, кто хотѣлъ ихъ видѣть.

Изъ своихъ наблюденій въ 1611 году Галилей опредѣлилъ продолжительность вращенія солнца. Вращеніе это было замѣчено, но не опредѣлено Фабриціемъ въ 1610 г. и было угадано Кеплеромъ въ 1609 г., а ранѣе его — философомъ Джіор-

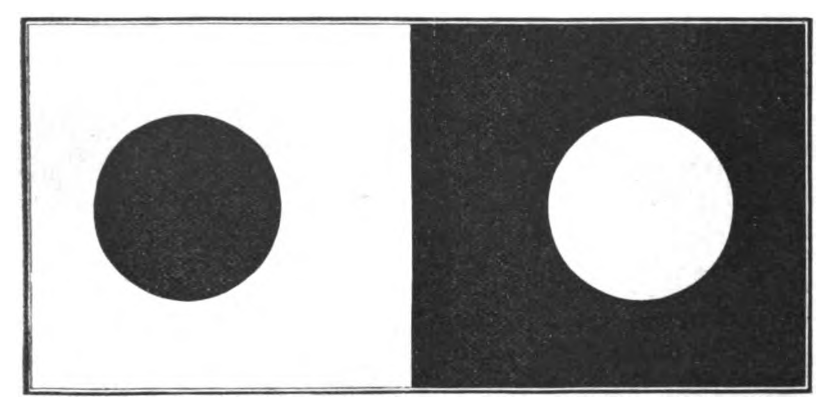


Рис. 137. — Дѣйствіе иррадіаціи.

дано Бруно, сожженнымъ заживо въ Римѣ въ 1600 году за свои астрономическія и религіозныя мнѣнія, а главнымъ образомъ за глубокое убѣжденіе въ существованіи многочисленныхъ обитаемыхъ міровъ.

Пятна появляются вообще на восточномъ краю солнца, проходятъ по его диску, слѣдуя по наклоннымъ линіямъ относительно суточнаго движенія и плоскости эклиптики, а чрезъ 14 дней исчезаютъ на западномъ краѣ. Нерѣдко случается видѣть, что прежнее пятно, остававшееся невидимымъ впродолженіе 14 дней, снова появляется на восточномъ краю, чтобъ начать второе, а иногда третье или даже четвертое обращеніе. Но по большей части они или сильно измѣняются, или окончательно пропадаютъ, прежде чѣмъ сойдутъ съ диска или въ то время, пока остаются на противоположной сторонѣ.

Если на одномъ и томъ же рисункѣ ежедневно отмѣчать положеніе пятенъ, то легко можно замѣтить, что ихъ видимое движеніе близъ центра совершается быстрѣе, между тѣмъ какъ на краяхъ диска становится очень медленнымъ. На рис. 138 мы даемъ пути двухъ пятенъ, наблюдавшихся Шейнеромъ съ 2 по 14 марта 1627 г., т. е. болѣе двухъ съ половиной вѣковъ тому назадъ. Мѣста, обозначенныя точками, указываютъ пропуски вслѣдствіе закрытія солнца облаками. Пятна представляются рѣзко очерченными какъ относительно тѣней, такъ и полутѣней. Даже этого одного

рисунка достаточно, чтобъ показать кривизну путей пятенъ, равно какъ и того, что, по мѣрѣ приближенія къ краю, пятна теряютъ круглую форму, становятся овальными и наконецъ такъ сильно сжимаются, что кажутся почти прямолинейными. Это различіе вида конечно лишь кажущееся и зависитъ отъ того, что движеніе происходитъ повидимому на плоскости, между тѣмъ какъ въ дѣйствительности оно совершается на поверхности шара. Это — одно изъ первыхъ *доказательствъ* того, что солнце не плоскій кружокъ, но сферическое тѣло. Что все это — явленія лишь только кажущіяся, въ этомъ можетъ убѣдиться каждый, наклеивъ маленькій бумажный кружокъ на какой нибудь шаръ и поворачивая послѣдній рукою.

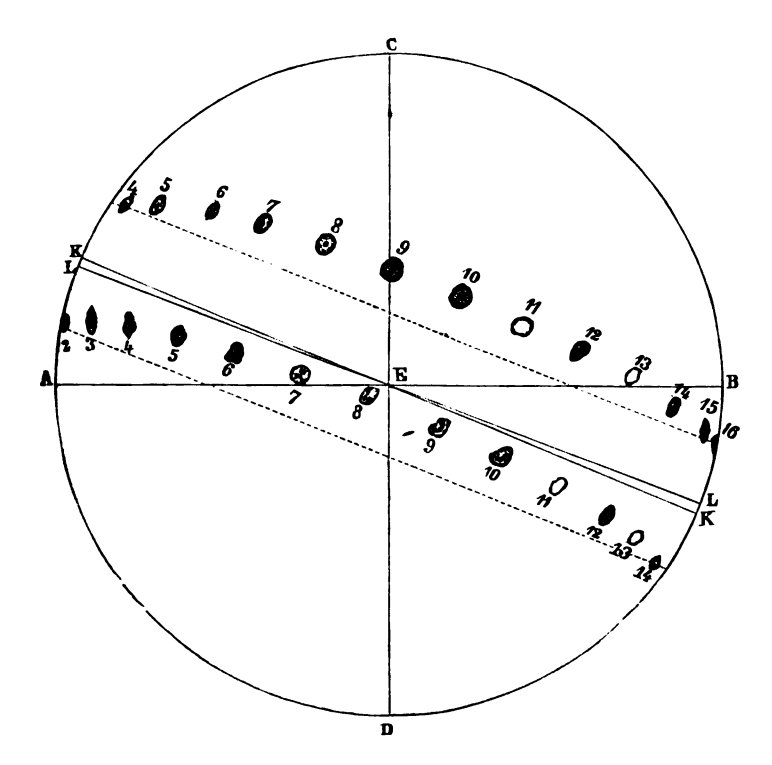


Рис. 138.—Вращеніе солнца, сказывающееся въ перемѣщеніи пятенъ.

Эти первыя наблюденія показали, что пятна неразрывно связаны съ поверхностью солнца и находятся на ней, потому что еслибы они были удалены отъ нея, то ихъ пришлось бы разсматривать какъ очень плоскія и тонкія тѣла, что противорѣчило бы всему, что мы знаемъ о формѣ, свойственной небеснымъ тѣламъ. Галилей сравнивалъ ихъ съ облаками, а Шейнеръ впослѣдствіи сталъ смотрѣть на нихъ какъ на углубленія. Мы увидимъ далѣе, какъ надо относиться къ этому вопросу.

На нашемъ рисункѣ 138 линіи *KEK* и *LEL* представляютъ проекціи эклиптики на солнечный дискъ въ началѣ и въ концѣ наблюденій.

Пути, описываемые пятнами, мѣняются со временемъ года; такъ въ мартѣ это — очень удлинненные эллипсы, обращенные выпуклостью къ сѣверу, причемъ большая ось эллипса почти параллельна эклиптикѣ. Послѣ этой эпохи кривизна

эллипсовъ постоянно уменьшается и въ то же время они все болѣе и болѣе наклоняются къ эклиптикѣ, такъ что въ іюнѣ преобразуются въ совершенно прямыя линіи. Отъ іюня до сентября эти эллиптическія кривыя изгибаются въ противоположную сторону, затѣмъ проходятъ вновь чрезъ малую кривизну, принимаютъ видъ прямой линіи и начинаютъ снова тотъ же рядъ измѣненій. Всѣ эти различія въ видѣ происходятъ отъ измѣненій въ положеніи земли.

Пятна показываются не безразлично во всѣхъ мѣстахъ диска; всего многочисленнѣе бываютъ они вблизи самаго экватора и напротивъ рѣдко появляются въ широтахъ, превышающихъ 35 или 40 градусовъ. Въ особенности часто видны бываютъ они въ двухъ, симметрически расположенныхъ поясахъ, которые Шейнеръ изъ своеобразной лести назвалъ *царственными зонами*; пояса эти расположены по обѣ стороны экватора отъ 10-й до 30-й параллели.

Размѣры пятенъ иногда бываютъ очень значительны. Исторія говоритъ, что въ годъ смерти Юлія Цезаря дневное свѣтило подвергалось какому-то необыкновенному потемнѣнію впродолженіе нѣсколькихъ дней: «Печальный образъ Феба бросалъ блѣдный свѣтъ на смущенную землю» — Phoebi tristis imago lurida sollicitis praebebat lumina terris, говоритъ Овидій (Метаморф. кн. XV). Но возможно, что это явленіе, преувеличенное къ тому же суевѣріемъ, видѣвшимъ въ императорахъ и великихъ людяхъ — настоящихъ боговъ, было слѣдствіемъ особеннаго состоянія земной атмосферы.

Мы уже сказали выше, что нѣкоторыя пятна были замѣчены въ давнее время въ Китаѣ, равно какъ и въ Европѣ — простымъ глазомъ. Такъ, Виргилій говоритъ въ первой изъ своихъ *Георгикъ*: «... Sin maculae incipient rutilo immiscere igni...» (Если же къ красному огню начнутъ примѣшиваться пятна...). Явленія эти далеко не рѣдки; можно сказать, что не проходитъ года, чтобъ не появилось пятенъ такихъ размѣровъ. Для того, чтобы солнечное пятно могло быть видимо для невооруженнаго глаза, размѣры его должны достигать по меньшей мѣрѣ 50 секундъ, иначе сказать, должны быть почти въ три раза больше земли, такъ какъ наша планета, видимая съ такого разстоянія, представляется подъ угломъ всего лишь $17^3/_4$ секундъ. Вотъ самыя громадныя изъ *измѣренныхъ* разными наблюдателями пятенъ, включая и полутѣни.

Пятно	Рикко	30 іюня н. с.	1883 г.	159″	(двойное)	107 000	верстъ.
»	Фламмаріона	17 ноября	1882	140″	или	94 000	»
»	Маундера	21 іюня	1885	130″	(двойное)	87 000	»
»	Таккини	14 октября	1883	124″	или	83 000	»
»	Маундера	21 апрѣля	1882	120″	или	80 000	»

Такъ какъ діаметръ солнца равняется 1 924″ или 1 295 000 верстъ, то секунда дуги на самомъ солнцѣ представляетъ болѣе 673 верстъ; 10 секундъ составляютъ 6 731 версту, а одна минута будетъ заключать въ себѣ 40 386 верстъ. Едва замѣтная паутинная нить, натянутая въ окулярѣ трубы и служащая для измѣреній, на солнцѣ покрываетъ собою полосу въ 225 верстъ!

Число пятенъ бываетъ очень различно. Въ нѣкоторые годы (какъ въ 1871 и 1883 гг.) они настолько многочисленны, что при первомъ же наблюденіи всякій узнаетъ тѣ зоны, въ которыхъ они обыкновенно появляются. Въ другіе же годы они напротивъ столь рѣдки, что проходятъ цѣлые мѣсяцы, прежде чѣмъ удастся замѣтить хоть одно изъ нихъ. Мы сейчасъ увидимъ, что въ этомъ отношеніи существуетъ замѣчательная періодичность. Съ другой стороны нѣкоторыя пятна остаются на солнцѣ лишь нѣсколько дней, между тѣмъ какъ иныя изъ нихъ видны по цѣлымъ недѣлямъ или даже мѣсяцамъ, хотя съ большими или меньшими измѣне-

ніями вида. Въ 1868 году я могъ прослѣдить одно изъ нихъ въ цѣлыхъ три оборота солнца; Секки въ 1866 г. наблюдалъ пятно, остававшееся впродолженіе 4 оборотовъ, а Швабе въ 1840 г. видѣлъ пятно, возвращавшееся до 8 разъ.

Каждое пятно среднимъ числомъ возвращается къ своему первоначальному положенію (по крайней мѣрѣ видимымъ образомъ) почти черезъ 27 дней съ третью; но въ этомъ разсчетѣ есть одна причина ошибокъ, которую нужно принимать во вниманіе. Впродолженіе этого времени земля не остается неподвижной; она описываетъ дугу своего пути величиною около 25 градусовъ и въ томъ же направленіи, въ какомъ совершается вращеніе солнца. Въ тотъ моментъ, когда пятно оканчиваетъ свое кажущееся вращеніе, оно въ сущности описало не только полный кругъ почти двое сутокъ тому назадъ, но и начало второй оборотъ. Это — разница такого же рода, какую мы указывали по поводу времени обращенія луны и луннаго мѣсяца (рис. 55). Произведя поправку, мы найдемъ для времени истиннаго оборота только двадцать пять сутокъ съ половиной.

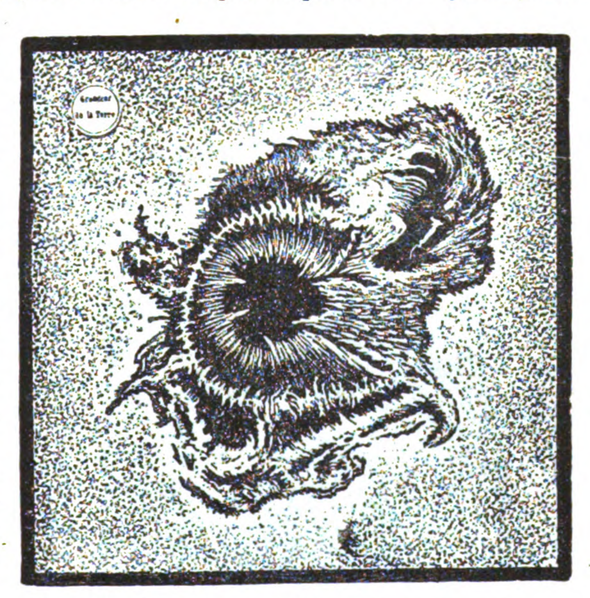


Рис. 139.—Одно изъ величайшихъ солнечныхъ пятенъ, наблюдавшееся 2 (14) октября 1883 г.; оно въ 7 разъ превышало діаметръ земли и было видимо простымъ глазомъ.

Но представляетъ ли это число въ точности время обращенія громаднаго солнечнаго шара? Въ высшей степени замѣчательно, что солнечная поверхность вращается не какъ одно цѣлое, подобно землѣ, но скорость его вращенія уменьшается отъ экватора къ полюсамъ. Изъ всѣхъ наблюденій съ полною очевидностью слѣдуетъ, что скорости, вычисляемыя по разнымъ пятнамъ, оказываются различными и даютъ для времени вращенія великаго свѣтила всякія величины, заключающіяся въ предѣлахъ отъ 25 до 28 дней. Эти скорости зависятъ исключительно отъ широты каждаго пятна, т. е. отъ разстоянія его отъ солнечнаго экватора, такъ что измѣненіе скорости оказывается пропорціональнымъ широтѣ, подобно измѣненію силы земного притяженія при движеніи отъ экватора къ полюсамъ.

Что можетъ быть поразительнѣе слѣдующей таблицы, дающей время оборота солнца для каждаго градуса, выведенное изъ движенія соотвѣтствующихъ пятенъ. Изъ нея мы видимъ, что солнечная поверхность вращается на экваторѣ въ 25 дней и $4^1/_2$ часа, на широтѣ 15 градусовъ—въ 25 дней и 12 часовъ, на 25 параллели—въ 26 дней, на 38-й—въ 27 дней, а на 48-й—въ 28 дней. Дальше нельзя было слѣдить за пятнами по ихъ отсутствію въ высокихъ широтахъ, но несомнѣнно, что замедленіе движенія простирается до самыхъ полюсовъ. Слѣдовательно здѣсь мы имѣемъ дѣло съ вращеніемъ самой *поверхности*, что можно понять, если представить себѣ землю, сплошь покрытою океаномъ, который вращался бы медленнѣе

Время оборота солнца на различныхъ параллеляхъ для каждаго градуса.

Широта град.	Время оборота сутки.	Широта град.	Время оборота сутки.	Широта град.	Время оборота сутки.	Широта град.	Время оборота сутки.
0	25,187	12	25,388	24	25,975	36	26,891
1	25,188	13	25,423	25	26,040	37	26,979
2	25,193	14	25,460	26	26,107	38	27,068
3	25,200	15	25,500	27	26,276	39	27,159
4	25,210	16	25,543	28	26,248	40	27,252
5	25,222	17	25,588	29	26,322	41	27,346
6	25,238	18	25,636	30	26,398	42	27,440
7	25,256	19	25,686	31	26,475	43	27,536
8	25,277	20	25,739	32	26,555	44	27,633
9	25,300	21	25,794	33	26,636	45	27,730
10	25,327	22	25,852	34	26,717	46	27,828
11	25,356	23	25,913	35	26,804	47	27,926

земли, причемъ замедленіе постепенно все увеличивалось бы по направленію къ полюсамъ. Очень вѣроятно, что самъ по себѣ солнечный шаръ вращается въ то же время, какъ и экваторъ. Данныя предыдущей таблицы вычислены на основаніи опредѣленія Фая, дающаго для суточнаго поворота солнца величину 857,6′. Каррингтонъ принимаетъ число 865′, что соотвѣтствуетъ 24 суткамъ и 22 часамъ.

Рис. 140.— Образецъ правильнаго солнечнаго пятна.

Изученіе бѣлыхъ пятенъ или *факеловъ*, произведенное въ новѣйшее время (1888 г.) въ особенности Вильсингомъ на основаніи фотографій, полученныхъ въ Потсдамской обсерваторіи, показываетъ, что вращеніе этихъ пятенъ повидимому совершается съ одинаковою скоростью на всякихъ параллеляхъ солнца и равно скорости вращенія экватора. Различная скорость, обнаруживаемая темными пятнами, безъ сомнѣнія относится лишь къ очень тонкому слою солнечной поверхности.

Вотъ каково на первый взглядъ телескопическое изображеніе, представляемое намъ дневнымъ свѣтиломъ, и первое слѣдствіе, вытекающее изъ изученія его пятенъ. Но какова сущность или природа этихъ пятенъ?

Первый внимательный наблюдатель солнца, Шейнеръ смотрѣлъ сначала на пятна какъ на спутниковъ, и такое мнѣніе поддерживали нѣкоторые и потомъ, хотя оно совершенно неосновательно. Галилей приписывалъ пятна облакамъ или дыму, плавающему въ солнечной атмосферѣ, и это было однимъ изъ лучшихъ заключеній, какія можно было вывести изъ наблюденій того времени. Такое мнѣніе долгое время считалось общепризнаннымъ, и даже нашло себѣ приверженцевъ и въ наше время. Напротивъ, другіе астрономы, и особенно Лаландъ, полагали, что это—горы, склоны

которыхъ, болѣе или менѣе обрывистые, производятъ явленіе полутѣни; но такой взглядъ несовмѣстимъ съ собственнымъ движеніемъ, которымъ обладаютъ, иногда даже въ очень значительной степени, эти пятна. И безъ сомнѣнія всякій согласится, что рѣдко кому удавалось видѣть движущіяся горы. Дергемъ приписывалъ пятна дыму, выходящему изъ вулканическихъ кратеровъ на солнцѣ, и того же мнѣнія въ послѣднее время держался покойный другъ мой Шакорнакъ. Многіе ученые.

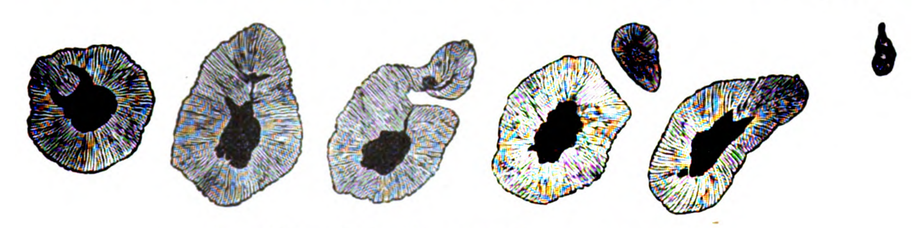


Рис. 141.— Измѣненія въ пятнѣ и его сегментація.

разсматривая солнце какъ жидкую раскаленную массу, видѣли въ пятнахъ громадные шлаки или окалину, плавающую на этомъ огненно-жидкомъ океанѣ. Но прежде чѣмъ исполнилось сто лѣтъ со времени перваго наблюденія пятенъ, англійскій астрономъ Вильсонъ съ очевидностью доказалъ, что пятна представляютъ собою углубленія или впадины.

Что такое дѣлается на поверхности солнца? Вотъ вопросъ, съ которымъ намъ необходимо познакомиться возможно лучше.

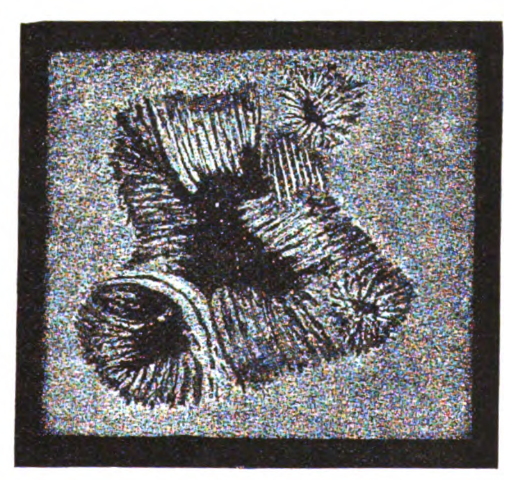


Рис. 142. — Солнечное пятно съ расположенными другъ надъ другомъ потоками.

Время, необходимое для образованія пятна чрезвычайно различно, и въ этомъ отношеніи невозможно подмѣтить никакого закона. Одни изъ пятенъ образуются очень медленно путемъ расширенія поръ или едва замѣтныхъ въ началѣ точекъ; другія же появляются почти внезапно. Впрочемъ, если наблюдать солнце изо-дня въ день и очень внимательно, то легко замѣтить, что такое образованіе никогда не бываетъ вполнѣ мгновеннымъ, какъ бы быстро оно ни происходило. У явленія этого всегда бываютъ предвѣстники за нѣсколько дней до его начала. Въ фотосферѣ замѣчается волненіе, выражающееся появленіемъ очень яркихъ факеловъ, дающихъ начало одной или нѣсколькимъ порамъ. Такія поры сначала очень быстро перемѣщаются, исчезаютъ и возникаютъ снова; потомъ одна изъ нихъ какъ бы одерживаетъ верхъ надъ другими и преобразуется въ широкое отверстіе. Въ первыя минуты по образованіи пятна никакой рѣзко очерченной полутѣни не замѣчается; она развивается мало-по-малу и становится правильною по мѣрѣ того, какъ само пятно принимаетъ округленную форму, какъ это можно видѣть на рис. 140, представляющемъ правильное и до нѣкоторой степени типическое пятно.

Такое мирное и спокойное образованіе происходитъ лишь тогда, когда въ солнечной атмосферѣ господствуетъ повидимому затишье; вообще же развитіе пятенъ бываетъ бурнымъ, порывистымъ и болѣе сложнымъ. Нерѣдко можно наблюдать, какъ многія пятна сливаются въ одно вслѣдствіе разрыва, раздѣляющей ихъ, свѣтовой матеріи. Но иногда случается и обратное явленіе: одно образовавшееся вполнѣ пятно раздѣляется на много другихъ. Такое явленіе я наблюдалъ особенно въ 1868 г. на одномъ изъ пятенъ, послѣдовательно представлявшемъ разныя особенности, изображенныя на нашемъ рис. 141. Пятно это раздѣлилось надвое, причемъ меньшая часть, отдѣлившаяся отъ материнскаго пятна, скоро погибла, тогда какъ главное пятно жило впродолженіе двухъ оборотовъ солнца.

Ширина полутѣни мѣняется, смотря по пятну; по строенію своему полутѣнь бываетъ очень разнообразна. Вообще вся она состоитъ изъ лучей различнаго неправильнаго вида; одни изъ нихъ походятъ на извилистые потоки, постепенно съуживающіеся по мѣрѣ удаленія отъ края; другіе же состоятъ повидимому изъ овальныхъ массъ, похожихъ на удлиненные узлы, расположенные одинъ за другимъ. Такое лучистое строеніе полутѣни обнаружить очень не трудно.

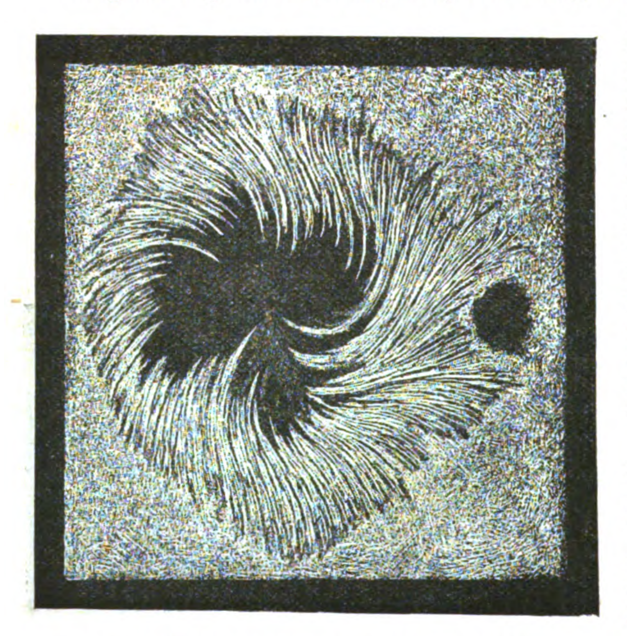


Рис. 143. — Солнечное пятно. Свѣтовые потоки, направляющіеся къ центру.

Эти потоки становятся менѣе плотными, менѣе свѣтлыми и не столь рѣзко очерченными на внѣшнемъ краю полутѣни, т. е. тамъ, гдѣ они отдѣляются отъ фотосферы, между тѣмъ какъ вблизи ядра они лежатъ тѣснѣе другъ къ другу, представляютъ большую плотность и оказываются болѣе яркими. Случается иногда также, что смежный съ ядромъ край полутѣни пріобрѣтаетъ очень большую яркость; тогда пятно кажется состоящимъ изъ двухъ блестящихъ концентрическихъ колецъ, какъ показано на рис. 140.

Иногда внутренніе концы потоковъ оканчиваются блестящими зернами, пролагающимися на темный фонъ ядра. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ потоки свѣтового вещества перебрасываются черезъ пятна на подобіе настоящихъ мостовъ, какъ это показываетъ прилагаемый рисунокъ 142, на которомъ, особенно въ точкѣ *a*, перекрещиваются взаимно подъ прямымъ угломъ два ряда потоковъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ. Это пятно было нарисовано Секки въ Римѣ, въ 1870 году.

Замѣчаются еще и такія пятна, въ которыхъ свѣтовое вещество течетъ столь очевидными струями снаружи внутрь, что наблюдателю кажется, будто на его глазахъ происходитъ водоворотъ изъ какой-то свѣтлой воды. Это въ особенности замѣтно на рис. 143, нарисованномъ Таккини въ Палермо, въ 1873 году.

Лишь путемъ внимательнаго изученія такихъ пятенъ мы можемъ уяснить себѣ существенныя свойства солнечной поверхности. Общій видъ этой поверхности видоизмѣняется, начиная съ наружнаго края пятенъ, представляющаго просто не свѣтящій газъ, въ которомъ плаваютъ блестящія зерна, составляющія фотосферу. Внутренняя теплота солнечнаго шара излучается во внѣшнее пространство и такимъ образомъ производитъ вертикальные токи. Высота, на которой сгущаются свѣтовыя облака, образующія солнечный свѣтъ, зависитъ въ нѣкоторой степени отъ того, что въ земной метеорологіи мы называемъ «точкою росы». Если высота, степень теплоты и сила сгущенія нѣсколько больше или меньше, то облако не образуется. Пятна могли бы быть мѣстами, куда нисходятъ потоки, взрывая фотосферу и увлекая съ собою болѣе холодные элементы, притекшіе сверху. Слой, въ которомъ образуются свѣтовыя облака, можетъ имѣть толщину нашей земли, а сила и разнообразіе совершающихся въ немъ движеній таковы, что впродолженіе милліоновъ лѣтъ вѣроятно не обнаружится никакого замѣтнаго уменьшенія въ солнечномъ свѣтѣ и теплѣ.



Рис. 144.— Пятно, приближающееся къ краю солнца.

Какъ бы то ни было, но діаметръ солнца не представляется постояннымъ. Въ самомъ дѣлѣ всѣ измѣренія одинаково даютъ для средняго діаметра луны 1868″, между тѣмъ какъ для солнца числа измѣняются отъ 1919″ до 1924″. Конечно діаметръ солнца долженъ уменьшаться медленно, и если уменьшеніе его еще не замѣтно, то онъ можетъ пока измѣняться колебательно въ ту и другую сторону.

Тѣ мѣста, въ которыхъ солнце покрыто пятнами, представляютъ сравнительно съ уровнемъ свѣтовыхъ облаковъ, т. е. со среднимъ уровнемъ видимой поверхности, углубленія или ямы; глубина ихъ доходитъ повидимому до одной трети земного радіуса, или приблизительно до 2 тысячъ верстъ; иногда же они достигаютъ глубины цѣлаго полудіаметра земли, т. е. 6 тысячъ верстъ. Ядро или внутренность пятенъ не бываетъ абсолютно чернымъ, какъ можно было бы подумать съ перваго раза; ихъ свѣтъ не замѣтенъ лишь вслѣдствіе контраста, но онъ все-таки въ пять тысячъ разъ сильнѣе свѣта полной луны. Дове въ Англіи первый замѣтилъ въ нихъ мѣста болѣе темныя и повидимому совершенно черныя; Секки въ Римѣ наблюдалъ въ тѣхъ же пятнахъ особыя сѣрыя и розовыя полосы; Трувело изъ Кембриджа и Рико изъ Палермо замѣтили надъ пятнами прозрачные покровы или дымки.

Пятна бываютъ обыкновенно окружены весьма яркими и свѣтлыми участками, которымъ даютъ названіе *факеловъ* или *свѣточей*. Это — поднятія или возвышенія въ фотосферѣ, которыя можно различить вполнѣ отчетливо, когда пятно приближается къ краю, какъ показываетъ рисунокъ 144. Такимъ образомъ въ этихъ мѣстахъ проявляется значительная дѣятельность, гораздо большая, чѣмъ въ пятнахъ

Итакъ, пятна являются слѣдствіями великихъ переворотовъ, производящихъ большую разность въ уровнѣ сосѣднихъ мѣстъ, т. е. поднятія съ одной стороны и вдавленія или углубленія — съ другой; углубленія эти представляютъ болѣе или

менѣе правильныя полости, ямы, окруженныя подвижнымъ, сильно выпуклымъ валомъ. Такія полости не представляютъ собою пустыхъ пространствъ; оказываемое ими сопротивленіе движенію свѣтлыхъ потоковъ убѣждаетъ насъ, что онѣ наполнены болѣе или менѣе прозрачными парами.

Теперь мы подошли къ явленіямъ иного рода, изученіе которыхъ и самое открытіе началось несравненно позднѣе пятенъ, но которыя въ солнечной физикѣ имѣютъ не менѣе важное значеніе, чѣмъ пятна, а можетъ быть даже и большее. Мы разумѣемъ солнечныя *изверженія*, въ которыхъ взоръ и мысль наблюдателя не можетъ не видѣть явленій, тѣснѣйшимъ образомъ связанныхъ также съ тепловою и свѣтовою способностью великаго дневного свѣтила.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Солнечныя изверженія.

Выступы или языки пламени.—Огненныя струи.—Гигантскіе взрывы.—Солнечная атмосфера; вѣнецъ и сіяніе.

Мы уже видѣли, когда у насъ была рѣчь о полныхъ солнечныхъ затменіяхъ, что впродолженіе тѣхъ рѣдкихъ мгновеній, когда луна заслоняетъ отъ насъ дневное свѣтило, можно бываетъ замѣтить, что прилегающее къ солнцу пространство не остается ничѣмъ незанятымъ и столь же чистымъ, какимъ оно кажется простому глазу, напримѣръ, среди яснаго лѣтняго дня; напротивъ въ немъ усматриваются нѣкоторыя свѣтящіяся вещества, обладающія или собственнымъ свѣтомъ, или отражающія солнечный свѣтъ; они образуютъ вокругъ невидимаго солнца особаго рода сіяніе или вѣнецъ, измѣняющійся на тысячи ладовъ.

Въ этомъ вѣнцѣ замѣчаются огненные языки, исходящіе изъ солнца или соприкасающіеся съ нимъ. Въ первый разъ вниманіе астрономовъ привлечено было къ такимъ выступамъ во время затменія 8 іюля н. ст. 1842 г., когда темный дискъ луны представился окруженнымъ огромными языками пламени розоваго цвѣта. Правда, такія явленія замѣчались и раньше, даже простымъ глазомъ, особенно въ 1239, 1560, 1605, 1652, 1706, 1724, 1733 и 1766 годахъ, но астрономы считали ихъ за обманъ зрѣнія. Въ указанный же выше годъ это совершенно неожиданное явленіе до того поразило наблюдателей, что они оказались неспособными произвести точныхъ наблюденій, такъ что между разными донесеніями выходило полнѣйшее разногласіе. Бэли замѣтилъ три очень большихъ выступа, почти одинаково расположенныхъ на одной и той же сторонѣ. Эри наблюдалъ тоже три выступа ввидѣ зубьевъ пилы, но въ верхней части солнца. Араго видѣлъ два изъ нихъ, но въ нижней части диска. Въ Веронѣ эти языки пламени оставались видимыми и послѣ появленія солнца. Такіе придатки имѣли громадные размѣры. Французскій астрономъ Пти изъ Тулузы измѣрилъ высоту одного изъ нихъ и нашелъ для нея 1′45″, что соотвѣтствуетъ 6 земнымъ діаметрамъ, т. е. 70 тысячамъ верстъ.

Тотчасъ же начался споръ о сущности этихъ выступовъ. Сначала въ нихъ видѣли просто горы, но такое мнѣніе было несогласимо съ наблюденіями Араго, такъ какъ нѣкоторыя изъ этихъ мнимыхъ горъ имѣли громадный наклонъ и даже оказывались совсѣмъ отвѣсными, такъ что равновѣсіе было бы невозможно. Большая часть ученыхъ смотрѣла на нихъ какъ на огненные языки или какъ на облака. Нѣкоторые говорили также о выемкахъ, замѣченныхъ на лунномъ дискѣ, объ

огняхъ, о молніяхъ, объ облакахъ и грозахъ, происходящихъ въ лунной атмосферѣ. Съ нетерпѣніемъ ожидая затменія 1851 года, имѣвшаго быть полнымъ въ Швеціи, Эри, директоръ Гринвичской обсерваторіи, самъ отправился туда съ цѣлью сдѣлать точныя измѣренія. Въ моментъ полнаго затменія онъ замѣтилъ во-первыхъ выступъ ввидѣ чертежнаго наугольника, оканчивающійся остріемъ; подъ нимъ находился небольшой конусъ, а дальше маленькое, висящее въ пространствѣ, облачко. Нѣсколько позднѣе онъ замѣтилъ точку, затѣмъ, черезъ минуту, выступъ и розовую дугу. Другіе наблюдатели замѣтили тѣ же явленія съ небольшими видоизмѣненіями.

Эти наблюденія позволили съ увѣренностью сдѣлать слѣдующія заключенія: 1) Выступы отнюдь не горы, такъ какъ подобное предположеніе совершенно не совмѣстимо съ ихъ формою; 2) на нихъ должно смотрѣть какъ на газовыя массы, довольно сходныя по виду съ нашими облаками; точно такъ-же они напоминаютъ собою массы дыма, выбрасываемыя нашими вулканами. 3) Измѣнчивость формъ, приписываемыхъ одному и тому же выступу, можетъ происходить отъ дѣйствительныхъ его видоизмѣненій, но можетъ быть также и простымъ слѣдствіемъ неточности рисунковъ. 4) Существуетъ очевидное соотношеніе между этими выступами и розовыми дугами, наблюдавшимися уже въ 1842 г., но гораздо лучше подмѣченными на этотъ разъ. Есть полное основаніе предположить, что такія дуги образуютъ видимую часть сплошного слоя, облекающаго все солнце. 5) Замѣчено, что высота выступовъ увеличивается съ той стороны, отъ которой луна отодвигается, и уменьшается на той сторонѣ, въ которую она движется; слѣдовательно мѣсто этого явленія находится на солнцѣ. 6) Не всѣ наблюдатели видѣли одно и то же число выступовъ; они даже и размѣщали ихъ не одинаковымъ образомъ, что зависитъ отъ спѣшности наблюденій.

Съ тою же цѣлью наблюдалось затменіе 1860 г., бывшее полнымъ въ Испаніи; его наблюдали итальянскій астрономъ Секки и англійскій Варренъ Деларю, снявшіе его фотографически. Нижеслѣдующіе два рисунка представляютъ воспроизведеніе этихъ фотографій, первая изъ которыхъ относится къ началу полнаго затменія, а послѣдняя къ концу. На первомъ рисункѣ мы видимъ семь главныхъ выступовъ:

A. Выступъ съ двумя очень близкими и не особенно высокими вершинами.

C. Большой выступъ, напоминающій облако, наклоненный подъ угломъ въ 45 градусовъ, закругленный при основаніи и остроконечный при вершинѣ, съ винтообразнымъ строеніемъ.

E. Малыя очень тонкія облака, въ общемъ напоминающія загнутый рогъ, имѣющій высоту около 2′40″.

H. Сложное скопленіе маленькихъ облаковъ.

G. Громадное скопленіе свѣтящейся матеріи, отъ которой пластинка перегорѣла, такъ что всѣ внутреннія подробности исчезли. Округленный видъ показываетъ, что вещество это не находилось въ непосредственномъ прикосновеніи съ солнцемъ, но заключалось въ его атмосферѣ и на вѣсу. При разсматриваніи въ трубу оно напоминало горную цѣпь.

I. Гигантскій огненный языкъ или скорѣе громадное кучевое облако, въ которомъ можно было различить желтый и красный оттѣнки.

K. Выступъ съ двумя вершинами, изъ которыхъ одна болѣе тонкая и не столь яркая продолжается ввидѣ рога.

На всей лѣвой сторонѣ не было замѣчено никакихъ выступовъ.

Черная линія *XY* представляетъ нить, натянутую въ трубѣ и расположенную

по направленію движенія солнца съ востока на западъ, для опредѣленія положенія выступовъ относительно солнечнаго экватора.

На этомъ рисункѣ представляется намъ (въ телескопѣ) правая сторона солнца, такъ какъ луна движется слѣва. При концѣ затменія луна, подвинувшись впередъ, освобождаетъ лѣвую сторону, выступы которой видны на рисункѣ 146.

Эти наблюденія доказали, что кромѣ выступовъ существуетъ цѣлый слой такого же вещества, облекающій солнце со всѣхъ сторонъ. Выступы возникаютъ изъ этого слоя; это—массы, поднимающіяся надъ общею поверхностью и даже по временамъ отдѣляющіяся отъ нея. Нѣкоторыя изъ нихъ напоминаютъ столбы дыма, выходящіе изъ нашихъ трубъ или вулкановъ, которые, поднявшись на извѣстную высоту, подчиняются дѣйствію вѣтра и принимаютъ горизонтальное направленіе.

Количество выступовъ было неисчислимо велико. При непосредственномъ наблюденіи солнце казалось объятымъ пламенемъ; языки были такъ многочисленны, что сосчитать ихъ повидимому не было возможности. Мой покойный другъ Гольдсмитъ, обладавшій превосходнымъ зрѣніемъ, видѣлъ выступы до и послѣ момента полнаго затменія.

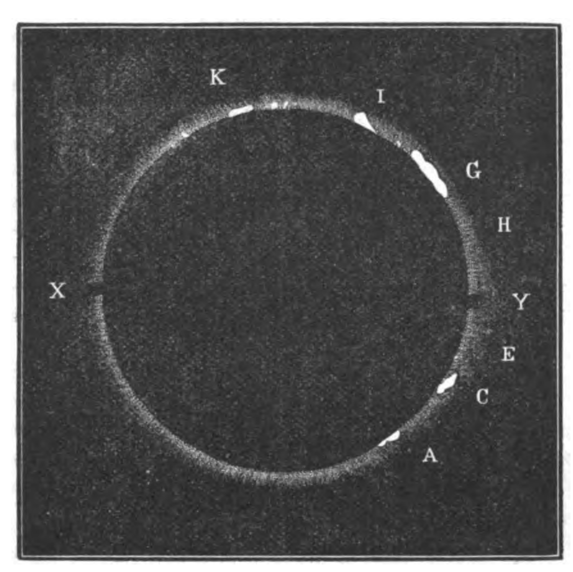


Рис. 145.—Выступы, замѣченные около солнца во время затменія 1860 г. Первая половина.

Высота выступовъ была очень значительной, особенно, если при опредѣленіи ея принимать во вниманіе нижнюю часть выступовъ, закрытую луной. Всѣ они были гораздо больше земного діаметра, а многіе превышали его въ пять, восемь и даже десять разъ.

Мы знаемъ теперь, что число выступовъ очень измѣнчиво и зависитъ отъ времени. Въ 1860 г. солнце находилось въ порѣ наибольшей своей дѣятельности.

Явленія, замѣченныя во время этого затменія, были подтверждены всѣми позднѣйшими наблюденіями. Предъ затменіемъ 18 августа н. с. 1868 г. рѣшено было заняться преимущественно тѣми же явленіями, пользуясь новѣйшими открытіями *спектральнаго анализа*, съ основными началами котораго мы скоро познакомимъ нашихъ читателей. Предстояло рѣшить слѣдующіе вопросы:

1. Состоятъ ли выступы изъ твердаго вещества; должно ли ихъ сравнивать просто съ огненными облаками, или это дѣйствительно газовыя массы.

2. Каковы тѣ вещества, что входятъ въ ихъ составъ.

Первый изъ этихъ вопросовъ долженъ былъ разрѣшиться при первомъ же наведеніи спектроскопа на выступъ, потому что стоило только замѣтить, какой будетъ спектръ—непрерывный, или нѣтъ.

Затменіе представило очень благопріятныя условія для наблюденія. Громадный выступъ въ десять разъ больше земли тотчасъ же былъ замѣченъ наблюдателями;

они направили на него всѣ свои приборы и непосредственно убѣдились въ томъ, что спектръ выступа не сплошной, а состоитъ изъ небольшого числа свѣтлыхъ линій. Первая часть вопроса такимъ образомъ была рѣшена, и съ этихъ поръ уже никто не сомнѣвался, что выступы представляютъ собою газовыя массы.

Оставалось теперь узнать свойства и природу веществъ, составляющихъ выступы; рѣшеніе этого вопроса было не столь просто, какъ перваго, потому что необходимо было опредѣлить положеніе линій относительно какой нибудь постоянной скалы, принявъ за образецъ для сравненія спектръ какого нибудь опредѣленнаго вещества или самого солнца. Французскимъ ученымъ Янсену и Райе удалось опредѣлить это положеніе и доказать, что основное вещество солнечныхъ выступовъ есть *водородъ*.

Однако изслѣдованіе это было еще не полно, потому что необходимо было убѣдиться въ тожественности различныхъ линій. Для такого опредѣленія повидимому надлежало ждать новаго затменія, но Янсенъ освободилъ насъ отъ необходимости долго ждать этого явленія своимъ очень остроумнымъ открытіемъ. Сильно пораженный яркимъ блескомъ нѣкоторыхъ изъ линій въ спектрѣ выступовъ, онъ задался вопросомъ, не могутъ ли быть видимы эти линіи даже и при полномъ блескѣ солнца. Къ несчастію вскорѣ послѣ затменія небо покрылось облаками, и Янсенъ былъ лишенъ возможности провѣрить основательность своей догадки въ тотъ же день. На завтра онъ приступилъ къ дѣлу и имѣлъ рѣдкое удовольствіе увидѣть линіи выступовъ при полномъ блескѣ дня. Расположивъ щель своего спектроскопа (см. ниже) въ точности по направленію касательной къ солнечному краю въ томъ мѣстѣ, гдѣ вчера онъ замѣтилъ огненный языкъ, онъ увидалъ въ спектрѣ яркую линію краснаго цвѣта; затѣмъ онъ усмотрѣлъ другую свѣтлую линію въ фіолетовомъ концѣ спектра. Обѣ онѣ какъ разъ соотвѣтствовали линіямъ водорода, а слѣдовательно этотъ газъ есть главное изъ веществъ, составляющихъ выступы.

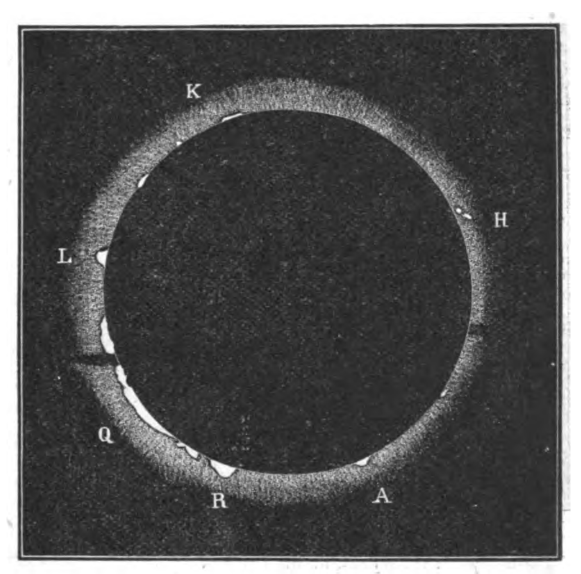


Рис. 146.— Послѣдняя фаза затменія 1860 г. Восточные выступы.

Въ тотъ же день, когда извѣстіе это достигло Европы (20 октября н. с. 1868 г.), Локайеръ съ своей стороны заявилъ, что онъ могъ видѣть на краю солнца линіи водорода. Такимъ образомъ мы видимъ, что вопросъ этотъ къ тому времени оказался вполнѣ назрѣвшимъ.

Такой способъ наблюденія во всякое время позволяетъ разсматривать *выступы*, доступные прежде для наблюденія лишь во время полныхъ солнечныхъ затменій. Вотъ какимъ образомъ обнаруживаютъ существованіе этихъ выступовъ при помощи спектроскопа. Приладивъ этотъ приборъ къ глазному стеклу трубы, двигаютъ послѣднюю вдоль солнечнаго края. Въ спектроскопѣ имѣется узкая щель, которую

располагаютъ параллельно къ краю солнца; когда при такомъ положеніи она встрѣчаетъ выступъ, то длина свѣтлой линіи водорода, характеризующей эти огненные языки, мѣняется въ зависимости отъ разстоянія щели отъ края, что и даетъ возможность опредѣлить форму выступа. Изъ рисунка 149 легко понять этотъ способъ. Край солнца здѣсь представленъ линіей RR; въ P имѣется выступъ; линіи SS_1, SS_2 представляютъ послѣдовательныя положенія щели спектроскопа.

Поступая такимъ образомъ, мы получаемъ возможность рисовать окрестности солнца въ томъ видѣ, въ какомъ онѣ представились бы намъ, если бы мы не были ослѣплены свѣтомъ дивнаго свѣтила. Вотъ напримѣръ рисунокъ (рис. 150) солнца съ выступами, какъ оно было наблюдаемо 23 іюля н. с. 1871 г. На немъ имѣется 17 выступовъ, открытыхъ спектроскопомъ, каждый на соотвѣтственномъ мѣстѣ. Такимъ образомъ явилась возможность изучать выступы въ связи съ солнечными пятнами.

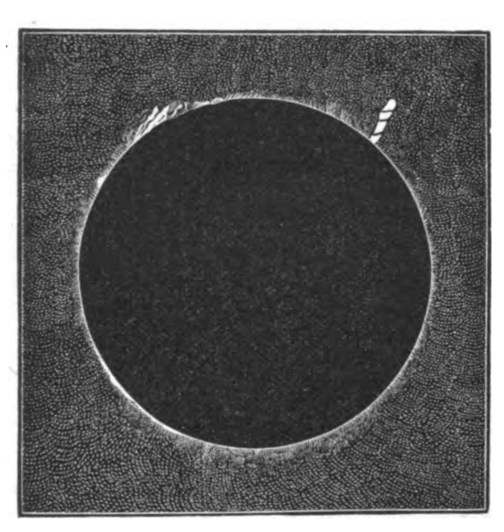


Рис. 147.—Выступы во время затменія 18 августа н. с. 1868 г.

Подобныя изслѣдованія показали, что солнечный шаръ окруженъ атмосферой, состоящей главнымъ образомъ изъ розоваго водорода, и изъ нея то происходятъ эти изверженія, содержащія въ своемъ составѣ тотъ же самый газъ. Этотъ слой получилъ названіе *хромосферы*, т. е. *цвѣтной* сферы или оболочки. Такимъ образомъ видъ солнечнаго края постоянно и очень сильно измѣняется.

Въ нѣкоторыхъ обсерваторіяхъ наблюдаютъ и рисуютъ эти выступы изо дня въ день, какъ напримѣръ въ Римѣ, гдѣ я могъ осмотрѣть цѣлый рядъ такихъ рисунковъ въ 1872 году вмѣстѣ съ ученымъ аббатомъ Секки. Въ Италіи основалось даже особое астрономическое общество для изученія именно этихъ явленій; это— «Общество спектроскопистовъ», имѣющее мѣстопребываніе въ Римѣ. Оно опубликовало уже большое число рисунковъ, понятіе о которыхъ можно составить по слѣдующимъ нашимъ гравюрамъ. Рисунокъ 151 полученъ 21 апрѣля 1873 г.; онъ представляетъ часть солнечнаго края. Огненные языки ввидѣ струй поднимаются въ солнечную атмосферу на сорокъ тысячъ верстъ въ высоту. Весь солнечный шаръ окруженъ подобными же языками пламени. Временами здѣсь бываетъ относительное затишье; временами же происходятъ страшныя изверженія и жесточайшія бури.

Свѣтовая напряженность этихъ огненныхъ струй всегда очень велика; онѣ представляютъ иногда очень красивый видъ, напоминая самыя лучшія изъ произведеній пиротехники, какія только можно себѣ вообразить. Вѣтви ихъ, ниспадающія въ видѣ параболъ, болѣе или менѣе наклоненныхъ, можно сказать, чисто художественныя произведенія. Нѣкоторыя струи напоминаютъ собою верхушки пальмъ съ красиво искривленными вайями. Всего чаще очень отчетливый и ярко блестящій стволъ на нѣкоторой высотѣ начинаетъ раздѣляться на вѣтви, причемъ замѣчается, что образовавшаяся развѣтвленная вершина то увлекается точно вѣтромъ по направленію струи, то отклоняется въ противоположномъ направленіи со стволомъ. Всѣ



Рис. 148.—Огненные языки солнца; типическія формы.

такія образованія всегда плотны, хотя и волокнисты при своемъ основаніи, но оканчиваются узенькими, линейными язычками. Свѣтъ ихъ такъярокъ, что ихъ можно видѣть чрезъ легкія облака, когда хромосфера исчезаетъ. Спектръ ихъ указываетъ кромѣ водорода на присутствіе многихъ другихъ веществъ. Это настоящіе снопы свѣтовыхъ струй, очень недолговѣчные, рѣдко продолжающіе оставаться даже одинъ часъ; большею частью они существуютъ лишь нѣсколько минутъ.

Всякія формы такихъ выступовъ изображены на рисункѣ 148; тутъ есть и струи, и снопы, и пучки перьевъ, и облака. Султаны состоятъ преимущественно изъ волокнистыхъ массъ, широкихъ у основанія и оканчивающихся остріями. Они бываютъ то прямыми, то согнутыми, очевидно отъ дѣйствія увлекающихъ ихъ атмосферныхъ потоковъ. Нерѣдко въ такихъ султанахъ можно видѣть двойныя очень замѣтныя искривленія, какъ будто струя поднималась, двигаясь спирально. Довольно красива также весьма нерѣдкая форма пламени, примыкающаго къ хромосферѣ очень тонкимъ язычкомъ и расширяющагося на вершинѣ этой ножки ввидѣ цвѣтка.

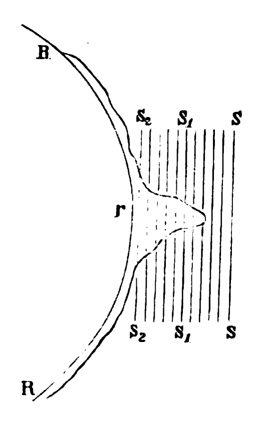


Рис. 149.—Изслѣдованіе выступа, видимаго чрезъ щель спектроскопа.

Тонкіе выступы могутъ достигать всякой высоты. Обыкновенно на нѣкоторой высотѣ они разрѣшаются на полоски или облачка. Иногда огненные султаны представляются соединенными по два или больше съ неодинаковыми наклонами. Очень вѣроятно, что большая часть подобныхъ формъ объясняется дѣйствіемъ перспективы, такъ что основанія такихъ пучковъ очень удалены по направленію луча зрѣнія. Многія изъ нихъ своеобразно перекрещиваются между собою, проектируясь другъ на друга.

Эти выступы достигаютъ громадной высоты отъ 150 до 200, а иногда даже до 240 секундъ. Но на своей вершинѣ они вообще бываютъ очень разбиты и раздѣлены на мелкія части, напоминая собою перисто-кучевыя облачка, какія замѣчаются на границахъ грозовыхъ тучъ. Нѣкоторые изъ выступовъ даже плаваютъ по солнечному небу подобно нашимъ облакамъ.

Благодаря настойчивой работѣ многихъ наблюдателей, изученіе поверхности дневного свѣтила идетъ весьма успѣшно. Одно изъ любопытнѣйшихъ наблюденій, сдѣланныхъ въ этой области, по которому мы всего лучше можемъ составить себѣ понятіе о великой энергіи силъ, дѣйствующихъ на поверхности громаднаго дневного свѣтила, принадлежитъ американскому профессору Юнгу, которому удалось замѣтить и прослѣдить *страшный взрывъ водорода* въ солнечной атмосферѣ. Передадимъ здѣсь вкратцѣ сообщеніе этого наблюдателя.

7 сентября н. с. 1871 г. въ промежутокъ между полуднемъ и 2 часами произошелъ взрывъ на солнцѣ, замѣчательный по своей внезапности и силѣ. Авторъ наблюдалъ огромный выступъ или водородное облако на восточномъ краѣ солнца. Оно оставалось на мѣстѣ, почти что не измѣняясь съ предыдущаго полудня, въ видѣ длиннаго, низкаго и спокойнаго облака. Первоначально оно состояло изъ волоконъ, по большей части почти горизонтальныхъ, и плавало надъ хромосферой, причемъ нижняя его поверхность находилась на высотѣ около 23 тысячъ верстъ; но оно было связано съ хромосферой, какъ это обыкновенно случается, четырьмя или пятью вертикальными столбами, болѣе свѣтлыми и гораздо болѣе измѣнчивыми, чѣмъ все остальное. Облако простиралось въ длину на 3′45″ и имѣло до 2 минутъ высоты

ИЗВЕРЖЕНІЯ НА СОЛНЦѢ.



Огненные языки, видимые на солнцѣ.

ОБЩІЙ ВИДЪ СОЛНЦА,

ЗЕМЛЯ

какъ оно представляется въ телескопъ со спектроскопомъ.

на верхней своей поверхности, т. е. длина его была около 151 тысячи верстъ въ длину, а высота—около 83 тысячъ верстъ.

Одинъ изъ столбовъ на южномъ концѣ облака сдѣлался болѣе яркимъ и сильно искривился на одной сторонѣ. Близъ основанія другого столба, на сѣверномъ концѣ, образовалась небольшая свѣтлая масса, очень похожая по своему виду на верхнюю часть грозового лѣтняго облака. Рисунокъ 152 представляетъ выступъ въ этотъ именно моментъ; буквой *a* означена описанная сейчасъ грозовая масса.

Въ часъ дня, снова приложивъ глазъ къ трубѣ, оставленной полчаса тому назадъ, астрономъ къ необычайному своему удивленію нашелъ, что за этотъ промежутокъ времени все оказалось разбитымъ буквально въ дребезги вслѣдствіе непонятнаго взрыва, происшедшаго внизу. Вмѣсто неподвижнаго облака, которое онъ оставилъ въ трубѣ, воздухъ, если можно такъ выразиться, наполненъ былъ плавающими обломками, множествомъ вертикальныхъ веретенообразныхъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга волоконъ, имѣвшихъ отъ 16 до 30 секундъ въ длину и отъ 2 до 3 секундъ въ ширину; они были болѣе ярки и болѣе сближены въ той части, гдѣ прежде находились столбы, и быстро поднимались вверхъ. Нѣкоторые изъ этихъ обломковъ были уже на высотѣ около 4 минутъ, т. е. 165 тысячъ верстъ, но затѣмъ на глазахъ наблюдателя продолжали подниматься далѣе съ быстротой почти замѣтной для глаза, и черезъ 10 минутъ большая часть изъ нихъ оказалась на высотѣ до 280 тысячъ верстъ надъ поверхностью солнца! Это ужасное изверженіе было изслѣдовано и установлено тщательно произведеннымъ измѣреніемъ. Среднее изъ трехъ очень согласныхъ опредѣленій дало для наибольшей высоты поднятія брызгъ 7′49″; это тѣмъ болѣе замѣчательно, что вещество хромосферы (въ настоящемъ случаѣ красный водородъ) никогда не наблюдалось болѣе чѣмъ на высотѣ 5 минутъ. Скорость поднятія, доходившая *до 250 верстъ въ секунду*, значительно болѣе всѣхъ, какія приводилось наблюдать.

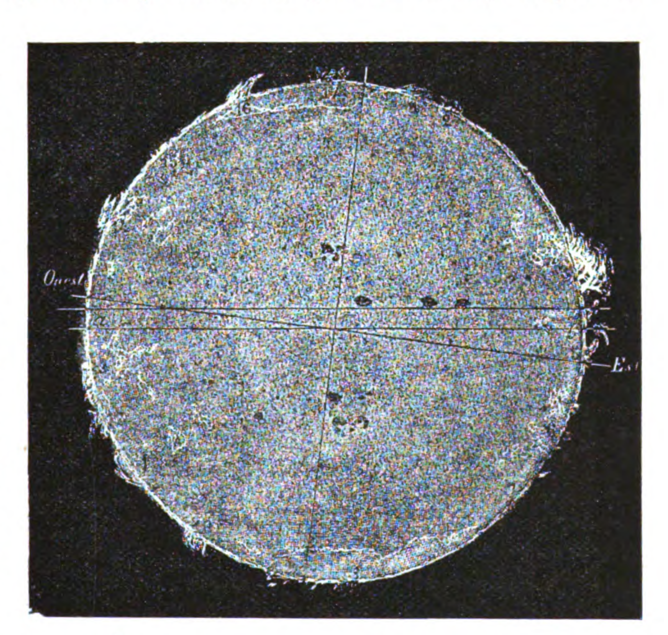


Рис. 150.—Солнечные выступы (23 іюля н. с. 1871 г.).

Рисунокъ 153 можетъ дать общее понятіе о явленіи въ тотъ моментъ, когда брызги были на наибольшей высотѣ. По мѣрѣ того какъ онѣ поднимались, онѣ постепенно уменьшались въ размѣрахъ, подобно разсѣевающемуся облаку, и въ 1 ч. 15 м. на мѣстѣ оставались только незначительныя облачныя волоконца съ нѣсколькими низкими и болѣе свѣтлыми огоньками вблизи самой хромосферы.

Но въ это время небольшая масса, подобная грозовому облаку, стала увеличиваться и поразительнымъ образомъ превратилась въ массу огня, непрестанно кружившагося и измѣнявшаго свой видъ, какъ это казалось наблюдателю. Прежде всего отдѣльные огни слились въ одно цѣлое, какъ бы разлившись по поверхности солнца, потомъ они поднялись ввидѣ пирамиды на высоту до 75 000 верстъ; тогда ихъ вершина удлиннилась, вытянувшись въ длинныя волокна, завивавшіяся кольцами спереди назадъ и сверху внизъ, подобно завиткамъ іоническихъ колоннъ; наконецъ они стали ослабѣвать, и въ 2 ч. 30 м. совершенно исчезли, какъ и все остальное.

Общее впечатлѣніе всего происшедшаго живо говоритъ о сильномъ взрывѣ, направленномъ снизу въ верхъ, вслѣдъ за которымъ настало замѣчательное затишье.

Въ тотъ же день послѣ полудня часть хромосферы на противоположномъ, т. е. западномъ краю солнца, впродолженіе нѣсколькихъ часовъ, находилась въ состояніи

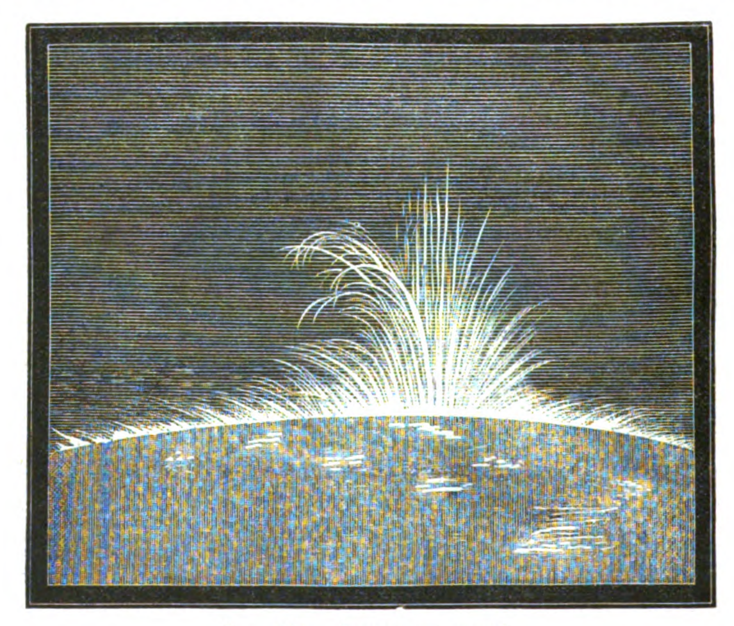


Рис. 151.— Взрывъ на солнцѣ.

необыкновеннаго возбужденія и отличалась сильнымъ блескомъ. Вечеромъ въ тотъ же день 7 сентября 1871 г. въ Америкѣ было видимо очень красивое сѣверное сіяніе. Не было ли оно земнымъ отвѣтомъ на этотъ величественный взрывъ на солнцѣ?

Намъ не хватаетъ мѣста, чтобъ упомянуть даже о всѣхъ разнообразныхъ особенностяхъ, наблюдаемыхъ при подобныхъ взрывахъ. Отмѣтимъ лишь нѣкоторыя изъ нихъ, особенно замѣчательныя.

Въ 1872 году 25 августа н. с. въ Римѣ наблюдали водородный выступъ въ видѣ вѣера, похожій на цвѣтокъ гвоздики, оторвавшійся отъ своей чашечки. Эта масса висѣла въ пространствѣ совершенно уединенно, оставаясь до слѣдующаго дня, причемъ она по немногу уменьшалась (рис. 155).

Тамъ же 3 апрѣля 1873 г. по утру въ 8 ч. 45 м. замѣтили надъ солнечнымъ краемъ массу водорода на громадной высотѣ. Она походила на легкія и волокнистыя перистыя облака, перепутанныя такимъ образомъ, что трудно было уловить ихъ

очертанія, притомъ же явленіе быстро измѣнялось. Въ началѣ масса имѣла значительную длину и слабыя очертанія, но чрезъ 25 минутъ она сжалась и преобразилась во что-то вродѣ колонны съ развѣтвленіями (рис. 156), поднявшейся до 7′29″, то-есть болѣе 300 тысячъ верстъ! Это почти четверть солнечнаго діаметра.

Послѣдовательное измѣреніе одного и того же выступа.

Часы наблюденія.	Высота въ миллиметр. на изображеніи.	Высота: въ секундахъ дуги.	Высота: въ верстахъ.
8 ч 45 м.	30	259	149.000
8 50	40	345	232.000
9 00	42	372	250.000
9 10	52	449	302.000
9 15	44	380	256.000

Затѣмъ выступъ сталъ быстро уменьшаться; въ 9 ч. 36 м. можно было замѣтить лишь слабые признаки блестящаго облака въ томъ мѣстѣ, гдѣ приходилась самая плотная его часть. Принявъ во вниманіе разность въ высотѣ отъ 8 ч. 45 м. до 9 ч. 10 м., находимъ, что средняя быстрота поднятія доходила до 98 верстъ въ секунду времени (105 километр.).

30 января 1885 г. Таккини въ Римѣ срисовалъ одинъ изъ наиболѣе замѣчательныхъ выступовъ. Онъ имѣлъ высоту 6′18″ или 214 000 верстъ, т. е въ 18 разъ превышалъ діаметръ земли (рис. 157).

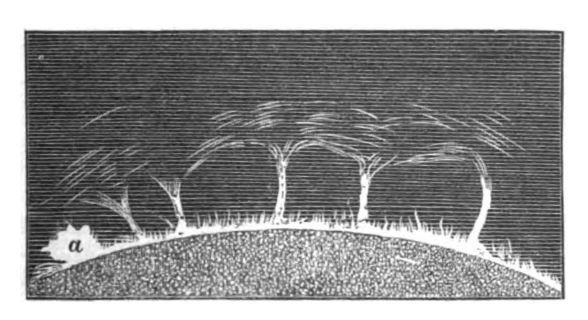


Рис. 152.—Взрывъ на солнцѣ. Первая фаза.

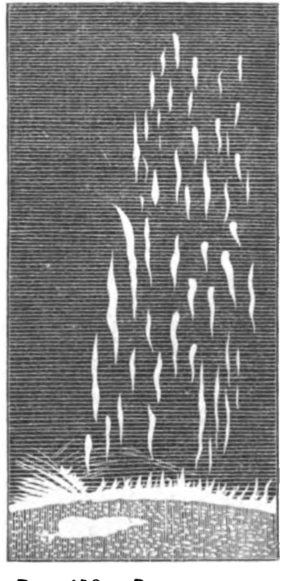


Рис. 153.—Взрывъ на солнцѣ. Наибольшая фаза.

26 іюня 1885 г. Трувело въ Медонской обсерваторіи измѣрилъ два выступа, еще болѣе громадные, доходившіе до $10^1/_2$ минутъ дуги, т. е. до 431 000 верстъ или до трети солнечнаго діаметра, причемъ они приходились въ антиподахъ одинъ другому.

Изъ этихъ наблюденій слѣдуетъ, что солнечная атмосфера должна имѣть высоту по крайней мѣрѣ до 11 минутъ дуги, потому что эти блестящія вершины выступовъ должны безъ сомнѣнія продолжаться въ темной и болѣе высокой атмосферѣ.

Что необходимо было сдѣлать для уясненія явленія, такъ это передать цвѣтъ этихъ солнечныхъ огней; поэтому мы воспроизводимъ здѣсь хромолитографическое изображеніе одного изъ лучшихъ рисунковъ, полученныхъ въ Обсерваторіи Гарвардской Коллегіи, въ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ также самымъ тщательнымъ образомъ наблюдаются эти явленія. На нашемъ рисункѣ видны два значительныхъ выступа, около сотни тысячъ верстъ высоты каждый. Первый изъ нихъ наблюдался

29 апрѣля 1872 г. въ 10 ч. утра (черезъ 25 минутъ онъ такъ сильно измѣнился, что его совершенно нельзя было узнать); второй— 15 апрѣля того же года и въ тотъ же часъ. Этотъ рисунокъ производитъ очевидно болѣе полное впечатлѣніе, чѣмъ черныя изображенія.—Но есть нѣчто, чего нельзя воспроизвести живописью, это—живость оттѣнковъ, представляемыхъ этими громадными массами, и быстрота движеній, которыми онѣ обладаютъ. Поэтому самые лучшіе рисунки всегда оказываются какими-то безжизненными, какъ будто трупами въ сравненіи съ величественными явленіями природы. Эти раскаленныя массы оживлены внутреннею дѣятельностью и какъ будто живутъ и дышатъ; онѣ сіяютъ яркимъ блескомъ, и украшающіе ихъ цвѣта отличаются такими особенностями, благодаря которымъ мы можемъ узнать съ помощью спектроскопа химическую природу составляющихъ ихъ веществъ. Могутъ ли самые совершенные рисунки воскресить эту солнечную жизнь?



Рис. 154.— Конецъ взрыва.

Такія изверженія замѣчаются повсюду какъ на полюсахъ, такъ и на экваторѣ солнца. Слѣдующая діаграмма (рис. 158), начерченная Юнгомъ, представляетъ относительныя количества пятенъ и выступовъ. Послѣдніе являются въ преувеличенномъ видѣ на полюсахъ, гдѣ благодаря вращенію солнца ихъ можно видѣть дольше чѣмъ на экваторѣ, такъ что они здѣсь чаще попадаютъ въ счетъ. Точечная линія представляетъ распредѣленіе выступовъ, превышающихъ 1 минуту или 40 тысячъ верстъ. Такимъ образомъ солнечный шаръ весь покрытъ огненнымъ океаномъ, надъ которымъ то и дѣло возвышаются розовые языки пламени гигантской высоты и изъ котораго исходятъ ужасныя изверженія. Это какіе-то никогда не прекращающіеся потѣшные огни. Итакъ, истинное изображеніе солнца вовсе не бѣлый кружокъ, какъ его обыкновенно представляютъ, но шаръ, окруженный океаномъ розоваго огня. Нашъ цвѣтной рисунокъ даетъ объ этомъ достаточ-

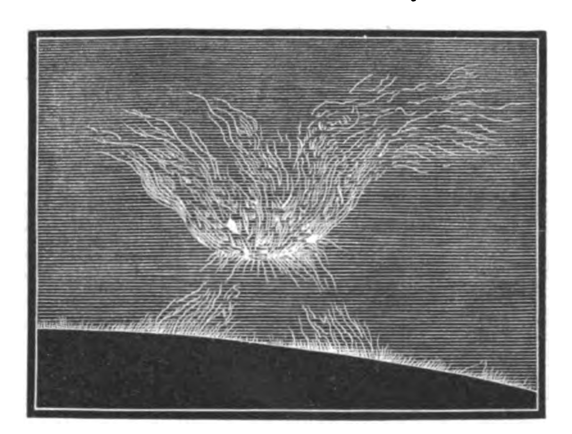


Рис. 155.— Замѣчательное по виду изверженіе на солнцѣ.

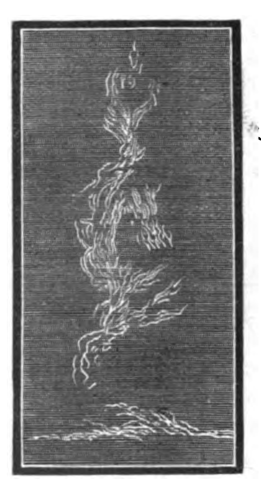
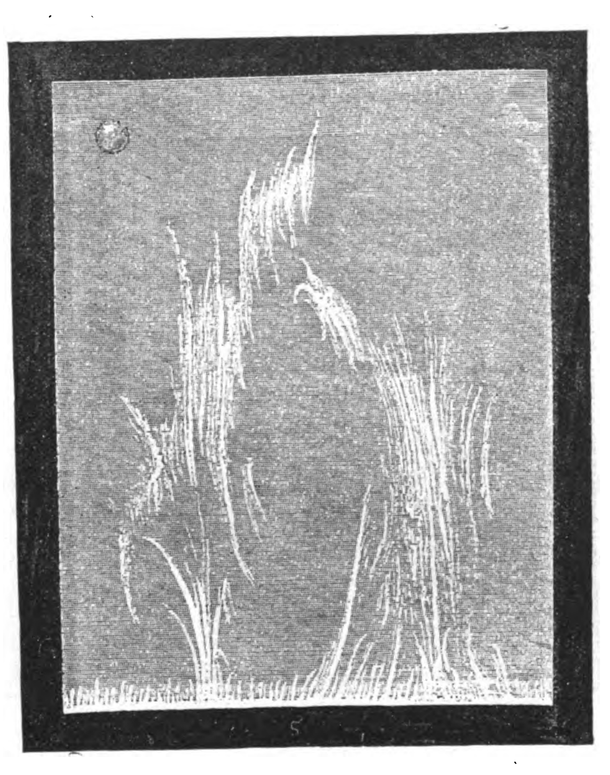


Рис. 156. — Солнечное пламя, вздымавшееся на четверть діаметра солнца.

ное понятіе; но только надо представить себѣ, что розовый огонь покрываетъ собою все солнце.

Веществами, производящими явленія выступовъ, служатъ вообще раскаленные газы, поднимаемые въ верхніе слои какими-то силами, возникновеніе которыхъ остается пока для насъ неизвѣстнымъ. Представляютъ ли эти движенія результатъ сравнительной легковѣсности свѣтового вещества, или ихъ слѣдуетъ приписать нѣкоторой силѣ верженія, происходящей изъ внутренности солнечнаго шара? Послѣднее предположеніе повидимому болѣе правдоподобно. Выбрасываемое вещество движется не просто по прямой линіи, но имѣетъ также и вихреобразное движеніе, что придаетъ свѣтлымъ струямъ видъ спиралей, оси которыхъ принимаютъ всякія положенія отъ вертикальнаго до горизонтальнаго. Такія вихреобразныя движенія, и въ особенности тѣ изъ нихъ, ось которыхъ горизонтальна, должны быть необходимымъ слѣдствіемъ сочетанія силы, бросающей ихъ вверхъ, съ сильными горизонтальными теченіями на солнцѣ, подобными нашимъ вѣтрамъ и бурямъ.


Рис. 157.—Солнечное пламя въ 214 тысячъ верстъ высоты (18 разъ земной діаметръ). Римъ. 30 января 1885 г.

Поднявшись на извѣстную высоту, эти свѣтлыя массы мѣняютъ свой видъ и становятся похожими на облака, подобно дыму, разсѣевающемуся въ воздухѣ; онѣ еще продолжаютъ подниматься, но постепенно разсѣеваются и наконецъ исчезаютъ совершенно. Отсюда мы должны заключить, что эти движенія совершаются въ сопротивляющейся средѣ, которая есть не что иное, какъ солнечная атмосфера.

Быстрота, съ которою происходятъ только-что описанныя движенія и преобразованія, по истинѣ необыкновенны. Мы сейчасъ видѣли, что скорость, наблюдавшаяся Юнгомъ, доходила до 240 верстъ въ секунду; Секки указываетъ на скорость въ 347 верстъ, Респиги приводитъ скорости отъ 500 до 750 верстъ въ секунду. Однако не слѣдуетъ очень спѣшить съ допущеніемъ непомѣрныхъ скоростей безъ всякой осмотрительности. Тѣло, брошенное снизу вверхъ съ начальною скоростью въ 570 верстъ въ секунду, стало бы безпредѣльно удаляться отъ солнца. Поэтому взрывы, способные сообщить тѣламъ скорость отъ 600 до 750 верстъ въ секунду, производили бы разсѣяніе солнечнаго вещества въ планетномъ пространствѣ. Правда,

что эти взрывы происходятъ не въ пустотѣ; сопротивленіе солнечной атмосферы уменьшаетъ скорость и при извѣстныхъ условіяхъ можетъ воспрепятствовать тому разсѣянію, о которомъ мы говоримъ. Но если только начальная скорость будетъ 800 километровъ (750 верстъ), то этого сопротивленія оказалось бы недостаточно, чтобъ воспрепятствовать выброшенному веществу перейти сферу солнечнаго притяженія и разсѣяться въ пространствѣ.

Впрочемъ въ такомъ обстоятельствѣ нѣтъ ничего недопустимаго, и оно не доказывало бы даже, что вѣсъ солнца отъ этого долженъ уменьшаться, потому что большое количество уранолитовъ и другихъ веществъ, непрестанно падающихъ на это свѣтило, вполнѣ могло бы вознаградить такую потерю.

Но что не подлежитъ сомнѣнію, такъ это то, что дневное свѣтило дѣйствительно окружено неизвѣстными веществами, простирающимися далеко за него. Наиболѣе поразительное явленіе при наблюденіи простымъ глазомъ затменія представляетъ то сіяніе, что окружаетъ луну, сіяніе, извѣстное подъ именемъ *вѣнца* или *короны*. Его замѣтили еще древніе и на основаніи этого заключили, что солнечное затменіе никогда не бываетъ полнымъ.

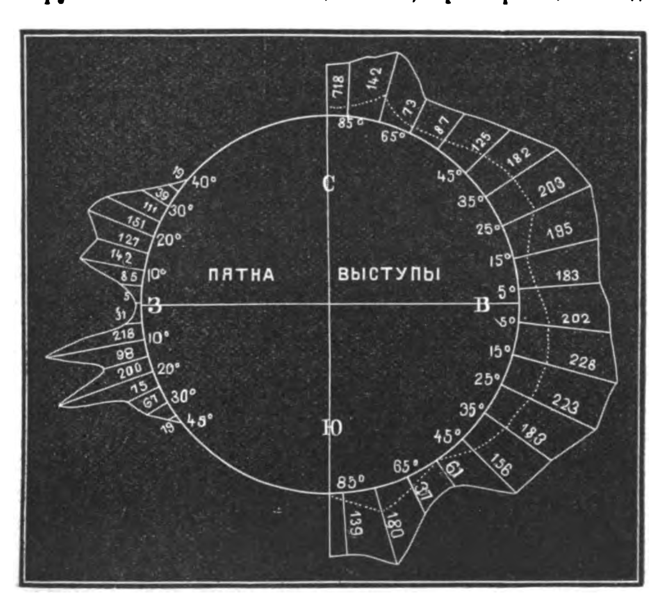


Рис. 158.—Относительное распредѣленіе пятенъ и выступовъ на солнцѣ.

Свѣтовое напряженіе короны опредѣлить очень трудно, однако свѣтъ ея равняется по крайней мѣрѣ свѣту полной луны.

Вообще въ коронѣ различаютъ три совершенно опредѣленныя части, хотя отдѣляющія ихъ другъ отъ друга линіи и не рѣзки. Первая и самая яркая изъ этихъ частей есть блестящее кольцо, непосредственно соприкасающееся съ солнцемъ; въ этомъ кольцѣ розовое вещество находится какъ бы во взвѣшенномъ состояніи. Яркость его такъ велика, что можетъ возбудить сомнѣніе относительно точнаго момента наступленія затменія. Ширину его можно опредѣлить отъ 15 до 20 секундъ. Вокругъ этого перваго слоя и въ непосредственномъ прикосновеніи съ нимъ находится другая область, гдѣ свѣтъ еще также достаточно силенъ и гдѣ появляются выступы; этотъ слой простирается на разстояніе отъ 4 до 5 минутъ. Надъ этой областью начинается корона въ собственномъ смыслѣ; часто она имѣетъ неправильный видъ, и очертаніе ея, далеко не такое однообразное, какъ это предполагали вначалѣ, представляетъ часто неровности, а иногда очень значительныя углубленія или пустоты. Длинныя прямыя полосы или султаны, отдѣляющіеся отъ короны, называютъ *гребнями*; они походятъ на лучи свѣта, пробивающіеся между облаками, когда солнце близко къ горизонту. Часто они простираются на очень значи-

тельное разстояніе. Первоначальная причина короны и гребней очевидно заключается въ самомъ солнцѣ, но ихъ видъ можетъ быть значительно видоизмѣненъ присутствіемъ луны и атмосферными условіями. До сихъ поръ мы еще не знаемъ навѣрное, какъ велики могутъ быть размѣры солнечнаго вѣнца. Мы знаемъ лишь тотъ ихъ предѣлъ, какой зависитъ отъ оптической способности нашихъ приборовъ, отъ физіологической чувствительности нашей сѣтчатой оболочки и отъ впечатлительности нашихъ фотографическихъ средствъ. О тѣхъ областяхъ короны, которыя превосходятъ эти предѣлы, мы не знаемъ ничего.

Тамъ можетъ находиться вещество болѣе разрѣженное и не производящее никакого замѣтнаго дѣйствія на наши чувства. Возможно, что эта атмосфера прости-

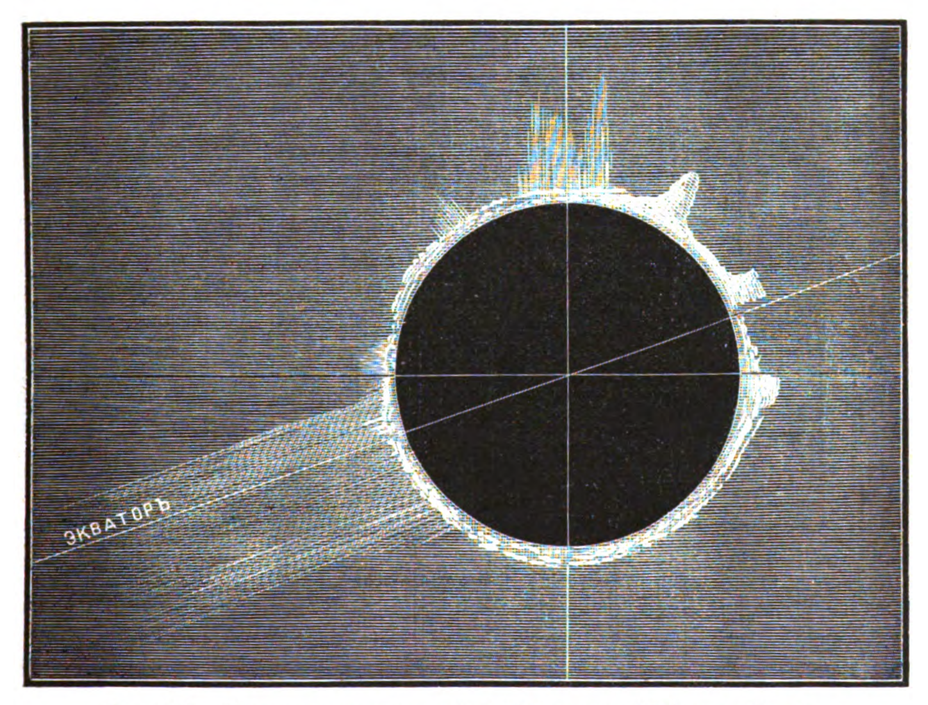


Рис. 159.—Полное солнечное затменіе 7 (19) августа 1887 г. въ Россіи.

рается на очень значительное разстояніе, напр. на такое, какъ зодіакальный свѣтъ. Наконецъ замѣтимъ, что существуетъ скопленіе космической матеріи, похожее на туманности и движущееся внутри солнечной системы подобно кометамъ, такъ что въ моментъ прохожденія чрезъ перигелій оно оказывается очень близкимъ къ солнцу. Очень возможно, что это обстоятельство служитъ причиною нѣкоторыхъ необыкновенныхъ явленій, наблюдаемыхъ во время затменій.

Чтобы наши читатели могли лучше ознакомиться съ тѣмъ, какое разнообразіе представляютъ эти явленія, мы помѣстили въ главѣ о затменіяхъ рисунки многихъ явленій этого рода, каковы затменія солнца 22 декабря 1870 г. (стр. 198), 17 мая 1882 г. (стр. 204), 19 (7) августа 1887 г. (стр. 205) и 29 іюля 1878 г. (стр. 207); къ нимъ мы прибавляемъ теперь подробности затменій 18 іюля 1860 г. (стр. 268 — 269), 18 августа 1868 г. (стр. 270), 19 августа 1887 г. (стр. 279) и

1 января 1889 г. (стр. 280). Читатели легко замѣтятъ, что солнечный вѣнецъ сильнѣе растянутъ съ запада на востокъ въ годы минимума пятенъ (1878, 1889), чѣмъ въ годы максимума (1871, 1882). Во время послѣдняго затменія 1 января 1889 г.

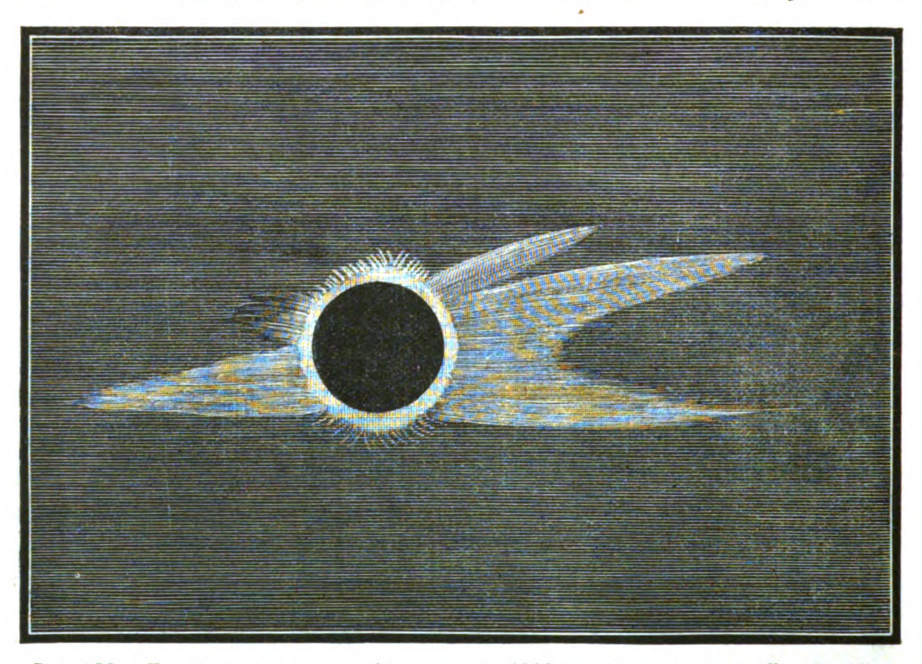


Рис. 160.—Полное затменіе солнца 1 января н. с. 1889 г., наблюдавшееся въ Калифорніи.

лучи вѣнца простирались на западъ почти на три солнечныхъ діаметра, то-есть до 4 милліоновъ верстъ.

Теперь, остерегаясь отъ ослѣпленія невыносимымъ блескомъ этого благодѣтельнаго очага планетной жизни, постараемся еще дальше проникнуть въ таинственное святилище нашего божества.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Колебанія въ солнечной энергіи.

Годичное измѣненіе числа пятенъ и изверженій. — Одиннадцатилѣтній періодъ.— Замѣчательныя совпаденія. — Земной магнитизмъ и сѣверныя сіянія.

Разсмотрѣнныя выше явленія уже показали намъ, что освѣщающее насъ великое свѣтило далеко не остается въ спокойномъ состояніи и что напротивъ кипучая дѣятельность проникаетъ все его существо и волнуетъ его непрестанно. Теперь мы приступаемъ къ еще болѣе поразительнымъ явленіямъ. Эта страшная энергія, которая какъ будто истощается, а затѣмъ возрождается вновь, проявляется не одинаковымъ постоянно образомъ, но и не такъ, чтобъ въ этомъ не было никакой правильности; въ ней замѣчается напротивъ опредѣленная періодичность. Подобно тому



какъ море повышается во время прилива и понижается при отливѣ, чтобъ потомъ снова подняться чрезъ опредѣленный промежутокъ времени, подобно тому какъ поднимается и опускается наша грудь отъ равномѣрнаго дыханія, подобно біенію сердца крошечной птички, котораго почти не скрываетъ отъ нашихъ глазъ ея нѣжный пушокъ,—подобно этому и колоссальный солнечный горнъ, выбросивъ въ пространство свои молніи и громы, собирается съ духомъ, отдыхаетъ и вновь начинаетъ свою работу черезъ промежутки, соразмѣрные съ громадностью и страшной силой этой гигантской печи.

Такая гармоническая періодичность замѣтна даже и на землѣ, не смотря на страшную бездну, отдѣляющую насъ отъ этого огненнаго сердца планетнаго міра. Черезъ каждыя одиннадцать лѣтъ, какъ мы уже видѣли, число пятенъ, изверженій и солнечныхъ бурь достигаетъ своей наибольшей величины, затѣмъ число это уменьшается впродолженіе семи съ половиной лѣтъ, достигаетъ наименьшей величины, а потомъ употребляетъ еще три года шесть десятыхъ, чтобъ вновь достигнуть своего максимума. Такимъ образомъ періодъ состоитъ изъ одиннадцати лѣтъ съ одной десятой. Но въ свою очередь и этотъ самый періодъ измѣняется, то сокращаясь иногда до девяти лѣтъ, то растягиваясь временами больше чѣмъ на двѣнадцать лѣтъ.

Но пусть всякій самъ дѣлаетъ выводы. Вотъ статистика солнечныхъ пятенъ, начиная съ 1826 г., когда одинъ изъ любителей астрономіи, баронъ Швабе въ Дессау, первый догадался ихъ сосчитывать. Начиная съ 1878 г., вмѣсто простого сосчитыванія, не обращая вниманія на размѣры пятенъ, стали измѣрять поверхность, занимаемую пятнами, выражая ее въ милліонныхъ доляхъ обращеннаго къ землѣ солнечнаго полушарія. Такое опредѣленіе гораздо точнѣе, чѣмъ простое перечисленіе пятенъ. Изъ приводимой таблицы мы видимъ, что на годы: 1828, 1837, 1848, 1860, 1870—71, 1883 выпадали максимумы пятенъ, между тѣмъ какъ

Статистика солнечныхъ пятенъ по годамъ.

Годы.		Число пятенъ.	
1826		118	
1827		161	
1828	*максим.*	225	5 лѣтъ.
1829		199	
1830		190	
1831		149	
1832		84	
1833	минимумъ	33	4 года.
1834		51	
1835		173	
1836		272	
1837	*максим.*	333	
1838		282	6 лѣтъ.
1839		162	
1840		152	
1841		102	
1842		68	
1843	минимумъ	34	
1844		52	5 лѣтъ.
1845		114	
1846		157	
1847		257	
1848	*максим.*	330	

Годы.		Число пятенъ.	
1849		233	7 лѣтъ.
1850		186	
1851		141	
1852		125	
1853		91	
1854		67	
1855	минимумъ	28	
1856		34	5 лѣтъ.
1857		98	
1858		202	
1859		205	
1860	*максим.*	211	
1861		204	7 лѣтъ.
1862		160	
1863		124	
1864		130	
1865		93	
1866		45	
1867	минимумъ	25	
1868		101	4 года.
1869		198	
1870		305	
1871	*максим.*	304	

Годы.		Число пятенъ.	
1872		292	7 лѣтъ.
1873		215	
1874		159	
1875		91	
1876		57	
1877		48	
		Поверхность	
1878	минимумъ	24	
1879		49	5 лѣтъ.
1880		416	
1881		730	
1882		1002	
1883	*максим.*	1155	
1884		1079	6 лѣтъ.
1885		811	
1886		381	
1887		179	
1888		?	
1889	минимумъ	?	

въ годы: 1833, 1843, 1855, 1867, 1878 приходились ихъ минимумы; періодъ уменьшенія всегда бываетъ длиннѣе періода возрастанія (что замѣчается также въ морскомъ отливѣ).

Вообще каждый максимумъ ближе къ предшествующему минимуму, чѣмъ къ послѣдующему, такъ что кривая линія, представляющая эти измѣненія, имѣетъ видъ, показанный на нашемъ маленькомъ рисункѣ. Кривую эту можетъ получить всякій, начертивъ рядомъ одиннадцать прямыхъ линій, высота которыхъ соотвѣтствовала бы числу пятенъ каждаго года, и затѣмъ соединивъ концы ихъ одной непрерывной линіей. Такимъ образомъ получится рис. 161, на которомъ оставлены лишь отвѣсныя линіи, соотвѣтствующія максимумамъ и минимумамъ, а другія уничтожены для ясности. Число пятенъ увеличивается впродолженіе 3 лѣтъ и $^6/_{10}$, а потомъ уменьшается втеченіе 7 лѣтъ съ $^5/_{10}$. Разности между періодами не совершенно однѣ и тѣ же. Чтобы лучше уяснить себѣ эту замѣчательную періодичность, мы построили прилагаемыя здѣсь діаграммы, на которыхъ она представлена наглядно. Благодаря старымъ наблюденіямъ Швабе, состояніе солнца можетъ быть прослѣжено безъ перерыва, начиная съ 1832 года. Этотъ почтенный наблюдатель дѣлалъ ежедневно рисунки солнца съ 1825 по 1867 годъ. Каррингтонъ въ Англіи предпринялъ рядъ болѣе точныхъ измѣреній, начиная съ 1853 г.; наблюденія его продолжались Варреномъ де-Ларю, опубликовавшимъ ихъ въ 1868 году. Потомъ съ 1873 года такія наблюденія стали производиться въ Гринвичской обсерваторіи и продолжаются безъ перерыва до сихъ поръ. Рудольфъ Вольфъ въ Цюрихѣ и Секки въ Римѣ также производили ежедневныя наблюденія солнца. Прилагаемая здѣсь діаграмма построена такимъ образомъ, что за основаніе ея взятъ рисунокъ Варрена де-Ларю, относящійся къ періоду отъ 1833 до 1868 г., затѣмъ наблюденія Вольфа и Секки съ 1868 по 1873 г. и числа, полученныя на основаніи фотографическихъ снимковъ, сдѣланныхъ въ обсерваторіяхъ Гринвичской, Дэрадунской въ Индіи и на островѣ Маврикія съ 1873 по 1890 г. Высоты кривой линіи представляютъ размѣръ поверхности пятенъ, выраженный въ милліонныхъ доляхъ видимаго солнечнаго полушарія.

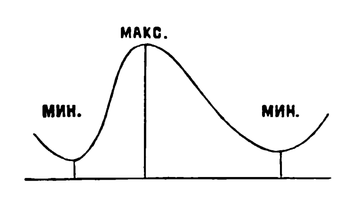


Рис. 161.—Кривая одиннадцатилѣтняго періода пятенъ.

Итакъ предъ нами здѣсь пять полныхъ цикловъ дѣятельности солнца, каждый изъ которыхъ обнимаетъ промежутокъ въ 11 лѣтъ съ одной десятой, т. е. съ 36 днями, а именно:

съ 1833,5	по 1844,6		11	лѣтъ,	1.
» 1844,6	» 1855,7		11	»	1.
» 1855,7	» 1866,8		11	»	1.
» 1866,8	» 1877,9		11	»	1.
» 1877,9	» 1889,0		11	»	1.

Легко видѣть, что этотъ періодъ въ 11 лѣтъ съ одной десятой представляетъ лишь *среднюю* величину промежутка, чрезъ который повторяются явленія. Но способъ, употребленный нами, ясно указываетъ еще на другое, не менѣе замѣчательное обстоятельство, именно на то, что эти циклы не равны между собою. Такъ, первый циклъ оканчивается въ 1843,6 г., поэтому 1844-й годъ принадлежитъ уже второму циклу. Такимъ образомъ первый циклъ очень коротокъ и продолжался лишь 10 лѣтъ, 1; второй же простирается до 1856 года и напротивъ очень длиненъ, около 12 лѣтъ, но съ марта 1855 г. по декабрь 1856 г. кривая почти не поднимается надъ нулемъ, такъ что солнце какъ будто спитъ. Въ то же время

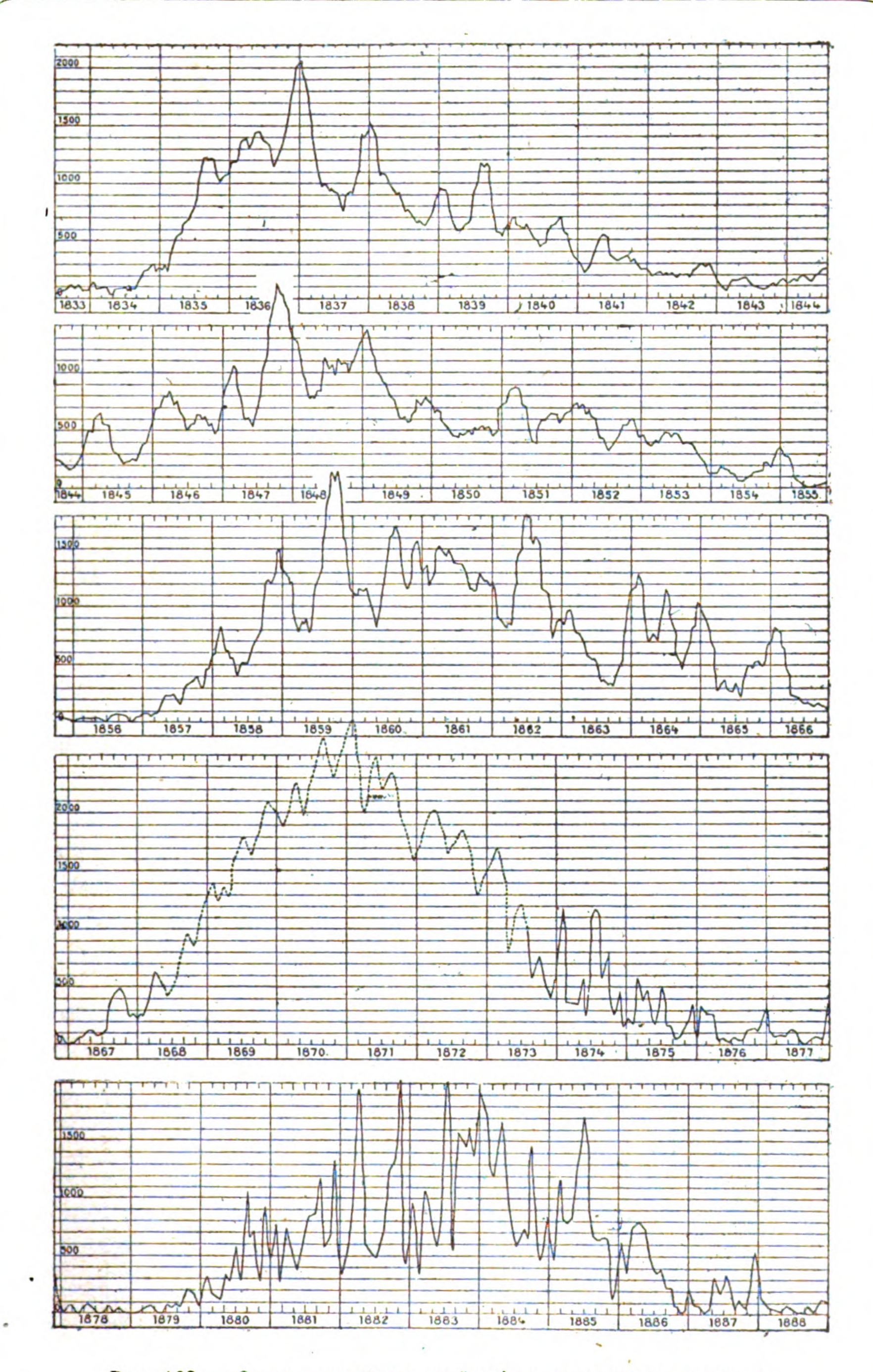


Рис. 162. — Одиннадцати-лѣтнее измѣненіе числа солнечныхъ пятенъ.

вмѣсто того, чтобъ перейти за 2000, какъ было въ январѣ 1837 г. и въ сентябрѣ 1859 г., кривая достигаетъ лишь 1800; она длиннѣе, но зато ниже, такъ что въ общемъ положеніе то же самое. Итакъ періодъ не имѣетъ совершенной правильности, какъ это можно было бы заключить изъ нашей общей таблицы, приведенной на стр. 281. Чтобъ составить себѣ точное понятіе объ эпохахъ максимумовъ и минимумовъ, нужно принимать во вниманіе не всю цифру года, но общее движеніе впередъ, которое можетъ отнести моментъ безусловнаго максимума или минимума на другой годъ. Напримѣръ, декабрь одного года соприкасается съ январемъ слѣдующаго года, и небольшого колебанія достаточно, чтобъ дать минимумъ или максимумъ въ одномъ году раньше чѣмъ въ слѣдующемъ, даже когда общее число пятенъ въ году повидимому указываетъ на противное. Другое замѣчаніе: если въ одномъ періодѣ нисходящая часть замедлена или ускорена, то восходящая часть слѣдующаго періода также удлинится или укоротится. Наиболѣе бросается въ глаза въ этихъ кривыхъ очень значительное поднятіе, происходящее вскорѣ послѣ времени максимума въ собственномъ смыслѣ.

Переходы отъ максимумовъ къ минимумамъ сопровождаются очень замѣчательною особенностью: по мѣрѣ приближенія къ минимуму пятна образуются ближе къ экватору, затѣмъ, когда число ихъ начнетъ увеличиваться, они появляются въ болѣе высокихъ широтахъ. Сверхъ того, оба солнечныя полушарія не представляютъ равенства по числу пятенъ на той и на другой сторонѣ отъ экватора; число пятенъ бываетъ значительно больше то въ томъ, то въ другомъ полушаріи. Точно также и эпохи максимумовъ и минимумовъ не однѣ и тѣ же для того и другого полушарія. Съ 1883 по 1889 г. напримѣръ относительное число пятенъ въ южномъ полушаріи было 64 на сто, а въ сѣверномъ лишь 36 на сто.

Періодичность пятенъ была первымъ слѣдствіемъ внимательнаго изученія ихъ трудолюбивымъ Швабе. Она вскорѣ была признана Вольфомъ, тогдашнимъ директоромъ Бернской обсерваторіи (теперь Цюрихской) вопреки противодѣйствію другихъ астрономовъ, и подтвердилась какъ личными его наблюденіями, такъ и изслѣдованіемъ всѣхъ наблюденій, сдѣланныхъ со времени открытія пятенъ. Вольфъ установилъ даты максимумовъ и минимумовъ, начиная съ первыхъ наблюденій до 1878 г. Тщательное сравненіе наблюденій преимущественно на основаніи работъ Варрена де-Ларю изъ Гринвичской обсерваторіи, заставило насъ нѣсколько измѣнить таблицу Вольфа, начиная съ 1847 г. и затѣмъ мы продолжили ее до начала 1890 года.

Эпохи максимумовъ и минимумовъ солнечныхъ пятенъ.

Максимумы.				Минимумы.			
1615,0 ±	1,5	1761,5 ±	0,5	1610,8 ±	0,4	1755,7 ±	0,5
1626,0	1,0	1770,0	0,5	1619,0	1,5	1766,5	0,5
1639,5	1,0	1779,5	0,5	1634,0	1,0	1775,8	0,5
1655,0	2,0	1788,5	0,5	1645,0	1,0	1784,8	0,5
1675,0	2,0	1804.0	0,1	1666,0	2,0	1798,5	0,5
1685,5	1,5	1816,8	0,5	1679,5	2,0	1810,5	0,5
1693,0	2,0	1829,5	0,5	1689,5	2,0	1823,2	0,2
1705,0	2,0	1837,2	0,5	1698,0	2,0	1833,8	0,2
1717,5	1,0	1847,8	0,4	1712,0	1,0	1843,7	0,2
1727,5	1,0	1859,7	0,2	1723,0	1,0	1856,2	0,2
1738,5	1,5	1870,9	0,2	1733,0	1,5	1867,0	0,1
1750,0	1,0	1883,9	0,1	1745,0	1,0	1878,9	0,1
						1889,1	0,1

Но такому періодическому измѣненію подвергаются не одни только солнечныя пятна, но также и *изверженія*, бурныя движенія которыхъ и необыкновенный



видъ мы описали уже выше. Мы видѣли, что водя спектроскопъ вдоль края солнца, наблюдатели могутъ изучать выступы солнца изо дня въ день, что и дѣлается, начиная съ 1871 года. Благодаря трудамъ «Общества итальянскихъ спектроскопистовъ» и особенно работамъ Секки и Таккини въ Римѣ, а также Рикко въ Палермо, мы можемъ составить себѣ ясное понятіе объ измѣненіяхъ выступовъ, какъ это мы уже сдѣлали для пятенъ. Дѣля число выступовъ, сосчитанныхъ на солнцѣ, на число дней, впродолженіе которыхъ можно было ихъ наблюдать, находятъ среднее число, соотвѣтствующее каждому дню. Такимъ путемъ получена слѣдующая табличка:

Среднее число изверженій на солнцѣ въ день.

1871	15	1877	4	1883	9
1872	12	1878	2	1884	11
1873	9	1879	3	1885	10
1874	7	1880	7	1886	7,3
1875	6	1881	11	1887	9,0
1876	5	1882	11	1888	7,8

Наблюденія надъ факелами даютъ результаты аналогичные съ пятнами и вообще дѣятельностью солнца.

Такъ изъ года въ годъ измѣняется проявленіе солнечной энергіи. Изъ предыдущаго не слѣдуетъ однако, что число пятенъ соотвѣтствуетъ всегда числу изверженій и числу факеловъ; вовсе нѣтъ; явленія эти перемежающіяся и до извѣстной степени независимыя другъ отъ друга. Но совокупность обнаруженій физической жизни солнца ясно указываетъ всякому изучающему эти явленія на одиннадцатилѣтній періодъ, который нами сейчасъ былъ описанъ.

Такая періодичность обнаруженія солнечной дѣятельности въ настоящее время представляетъ фактъ неопровержимый и совершенно строго доказанный. Она была открыта тѣмъ же, кто первый надумалъ сосчитывать солнечныя пятна — любителемъ астрономіи Швабе.

Какой прекрасный, ободряющій примѣръ для всѣхъ любителей астрономіи! Сколько открытій могутъ быть сдѣланы такимъ образомъ путемъ простой любознательности и настойчивости! Что можетъ быть съ перваго взгляда болѣе пустымъ и дѣтскимъ занятіемъ, какъ ежедневное сосчитываніе пятенъ на солнцѣ? И однако имя Швабе навсегда останется вписаннымъ въ лѣтописи астрономіи въ благодарность за открытіе этого таинственнаго одиннадцатилѣтняго періода въ измѣненіи числа солнечныхъ пятенъ. Многіе астрономы часто совсѣмъ ничего не понимаютъ въ этихъ утонченныхъ изслѣдованіяхъ; напримѣръ Деламбръ, обладавшій по преимуществу строгимъ и узкимъ умомъ, едва удостоивалъ говорить объ этихъ пятнахъ, но чтобы не уронить своего достоинства, онъ все-таки счелъ нужнымъ высказать свое убѣжденіе на этотъ счетъ: «*Несомнѣнно, что эти наблюденія скорѣе любопытны, чѣмъ полезны*». Если бы Деламбръ понималъ величіе астрономіи, онъ тогда зналъ бы, что въ этой наукѣ нѣтъ ничего, къ чему бы можно было относиться съ пренебреженіемъ.

Но не бываетъ дѣйствій безъ причины. Въ чемъ же можетъ заключаться причина движеній, происходящихъ на солнечной поверхности? Она можетъ быть внутри солнца, но можетъ также находиться и внѣ его. Если она заключается внутри тѣла солнца, то открыть ее будетъ не легко. Если же она внѣшняя по отношенію къ солнцу, то прежде всего приходитъ въ голову искать ее въ какомъ нибудь сочетаніи планетныхъ движеній.

Между различными планетами солнечнаго міра есть одна, которая по своей

важности во всѣхъ отношеніяхъ занимаетъ первое мѣсто и находится на такомъ разстояніи, что время ея оборота около солнца по своей продолжительности очень близко подходитъ къ предыдущему періоду. Наши читатели знаютъ уже, что эта планета — Юпитеръ, діаметръ которой лишь въ 10 разъ меньше діаметра колоссальнаго солнечнаго шара, а масса составляетъ тысячную долю солнечной. Юпитеръ обращается около солнца въ 11,85 лѣтъ. Во время его оборота разстояніе его отъ солнца значительно измѣняется. Если принять за единицу разстояніе земли, то среднее разстояніе Юпитера, равняющееся 5,203, уменьшается въ перигеліи до 4,950 и увеличивается въ афеліи до 5,456. Такимъ образомъ разница между наибольшимъ и наименьшимъ разстояніемъ равна 0,506, т. е. нѣсколько болѣе половины разстоянія земли отъ солнца, именно около 71 милліона верстъ. Величина довольно почтенная. Обращаясь такимъ образомъ около солнца, Юпитеръ оказываетъ на него притяженіе, величину котораго не трудно вычислить, и постоянно перемѣщаетъ центръ его тяжести, который слѣдовательно никогда не совпадаетъ съ центромъ фигуры солнечной сферы и всегда лежитъ эксцентрически, перетагиваясь на ту сторону, гдѣ находится Юпитеръ. Притяженіе другихъ планетъ препятствуетъ этому дѣйствію быть вполнѣ правильнымъ, не мѣшая однако оставаться преобладающимъ.

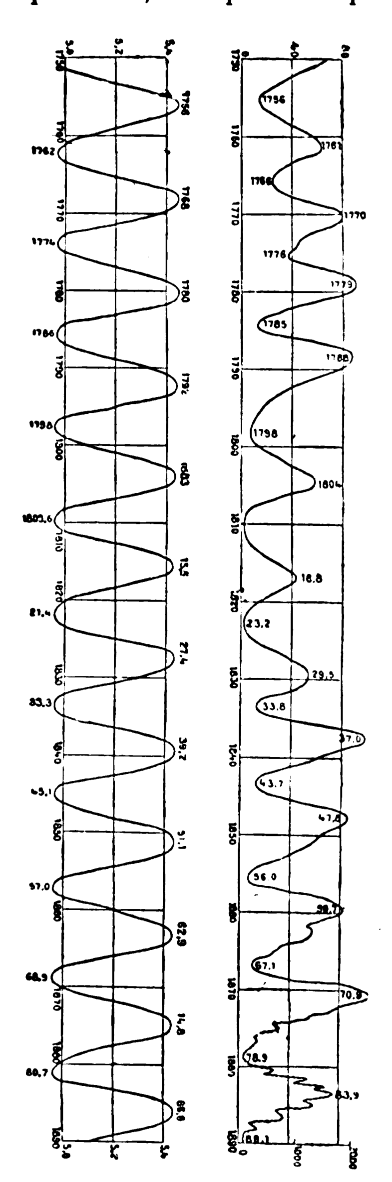


Рис. 163. — Сравненіе перемѣнъ въ числѣ пятенъ съ измѣненіемъ разстоянія Юпитера отъ солнца.

Возможно допустить, что такое передвиженіе солнечной массы сказывается для насъ въ числѣ пятенъ, такъ что напримѣръ максимумъ пятенъ соотвѣтствуетъ случаю, когда Юпитеръ притягиваетъ солнечный шаръ сильнѣе или напротивъ — слабѣе. Если причина періодичности пятенъ заключается только въ этомъ, то продолжительность періода должна бы быть 11 лѣтъ, 85. Но она короче этого. Юпитеръ возвращается къ своему перигелію только чрезъ 11 лѣтъ, 85, между тѣмъ какъ максимумъ пятенъ возвращается очень неправильно, но среднимъ числомъ чрезъ 11 лѣтъ, 11, т. е. на 74 сотыхъ года или на 200 дней раньше. И разборъ всѣхъ наблюденій и чиселъ приводитъ именно къ такой продолжительности періода. Нѣтъ ли въ солнечной системѣ какой нибудь другой причины, способной усилить явленіе и такимъ образомъ ускорить его сравнительно съ возвращеніемъ Юпитера къ своему перигелію? Венера обращается около солнца въ 225 дней, встрѣчая радіусъ-векторъ Юпитера прибли-

зительно чрезъ каждые 245 дней. Земля дѣлаетъ оборотъ въ 365 дней и встрѣчается съ радіусомъ-векторомъ Юпитера чрезъ каждые 399 дней. Эти двѣ планеты по всей вѣроятности дѣйствуютъ на солнце подобнымъ же образомъ, какъ и гигантскій Юпитеръ, но съ меньшею силою. Если это совмѣстное дѣйствіе выражается въ увеличеніи числа пятенъ, то въ измѣнчивости этого явленія мы должны были бы видѣть связь съ сочетаніемъ періода Юпитера въ 11 лѣтъ,85 съ періодами: земли 1, Венеры 0,62 и Меркурія 0,24. Къ несчастію это сочетаніе повидимому не можетъ произвести наблюдаемаго явленія.

Если максимумы солнечныхъ пятенъ соотвѣтствуютъ прохожденію Юпитера чрезъ его перигелій или афелій, то они всегда должны бы были совпадать съ тѣми же самыми его положеніями. Но какъ мы сейчасъ замѣтили, напротивъ каждый оборотъ Юпитера даетъ разницу въ 0.74, вслѣдствіе чего чрезъ извѣстное время— отъ 13 до 14 оборотовъ—роли должны бы были перемѣниться. Такимъ образомъ, хотя и съ сожалѣніемъ, намъ приходится разстаться съ мыслью о вліяніи Юпитера.

Сказанное легко можно провѣрить, начертивши кривую солнечныхъ пятенъ, начиная съ 1750 г., до котораго мы можемъ съ увѣренностью распространить порядокъ явленій, наблюдаемыхъ въ настоящее время. Сопоставивъ съ нею кривую, показывающую измѣненіе разстояній Юпитера, мы замѣчаемъ, что первый *максимумъ* разстоянія Юпитера соотвѣтствуетъ первому *минимуму* солнечныхъ пятенъ. Но, дойдя до 1803 года, убѣждаемся, что теперь дѣло происходитъ наоборотъ, и максимумъ Юпитера совпадаетъ съ максимумомъ солнца. Въ настоящее же время максимумъ Юпитера снова приближается къ совпаденію съ минимумомъ солнца.

Итакъ, какое бы отношеніе ни существовало между обоими этими періодами, сближеніе ихъ является чисто случайнымъ, потому что было бы не логично допустить, что одна и та же причина можетъ производить противоположныя дѣйствія, такъ что на эпоху перигелія выпадалъ бы то минимумъ, то максимумъ пятенъ.

Не будемъ однако обращать вниманія на измѣненіе разстоянія Юпитера и остановимся мыслью только на времени его обращенія, предполагая послѣднее круговымъ. Допустимъ, что измѣненіе разстоянія не оказываетъ замѣтнаго вліянія. Тогда все же намъ придется имѣть дѣло съ притяженіемъ Юпитера, заставляющимъ центръ тяжести солнца обращаться около центра его фигуры въ промежутокъ 11 лѣтъ, 85. Не приходятся ли въ такомъ случаѣ пятна всегда на радіусѣ-векторѣ Юпитера? Нѣтъ, потому что земля пересѣкаетъ этотъ радіусъ-векторъ каждые тринадцать мѣсяцевъ, и на одномъ изъ солнечныхъ полушарій не бываетъ въ это время больше пятенъ, чѣмъ на противоположномъ полушаріи. Сверхъ того солнце вращается около самого себя въ 26 дней, и сдѣлало бы эти пятна видимыми для земли, потому что они вращаются вмѣстѣ со всею поверхностью солнца. Итакъ, съ какой бы точки зрѣнія мы ни разбирали вопросъ, мы всегда приходимъ, противъ всякаго нашего ожиданія, къ необходимости отказаться отъ вліянія Юпитера. Понятно, что еще менѣе мы можемъ надѣяться въ этомъ отношеніи на другія планеты.

Трудно понять, какимъ образомъ планеты, сравнительно столь малыя и столь далекія отъ солнца, могли бы производить въ немъ до такой степени сильныя и глубокія возмущенія. Почти невозможно допустить, чтобы въ этомъ случаѣ могло дѣйствовать ихъ притяженіе, потому что притягательное дѣйствіе Венеры на солнечную поверхность равняется лишь одной 750-й части того, которое оказываетъ солнце на землю. Въ случаѣ Меркурія и Юпитера дѣйствіе было бы еще меньше, именно около одной тысячной доли вліянія солнца на землю. Солнце, если разсматривать его дѣйствіе отдѣльно отъ луны, производитъ въ глубокихъ водахъ земного экватора приливъ, достигающій лишь 33 сантиметровъ (менѣе $7^1/_2$ вершковъ),

такъ что, принимая во вниманіе разрѣженность веществъ, составляющихъ солнечную фотосферу, мы съ очевидностью убѣждаемся, что никакой приливъ, производимый любою изъ планетъ, не можетъ объяснить этихъ явленій. Если солнечныя пятна зависятъ какимъ нибудь образомъ отъ вліянія планетъ, то вліяніе это должно быть совершенно иного рода и гораздо труднѣе уловимо.

Причина періодичности солнечныхъ пятенъ можетъ быть будетъ когда нибудь открыта путемъ общаго сравненія ихъ съ рядомъ другихъ явленій, которыя повидимому представляютъ подобную же періодичность. Въ ожиданіи этого открытія, укажемъ на дѣйствительно замѣчательную связь съ солнечными пятнами явленій земного магнетизма.

Извѣстно, что магнитная стрѣлка не остается неподвижной въ плоскости магнитнаго меридіана, но изо дня въ день колеблется, отклоняясь то вправо, то влѣво отъ этой плоскости. Наибольшее отклоненіе къ востоку происходитъ около 8 часовъ утра. Послѣ этого стрѣлка останавливается, возвращается къ линіи магнитнаго сѣвера, переходитъ ее и достигаетъ наибольшаго отклоненія къ западу около 1 ч. 15 м. пополудни. Это перемѣщеніе отъ востока къ западу совершается такимъ образомъ почти въ 5 часовъ—больше или меньше, смотря по времени года. Стрѣлка затѣмъ опять возвращается къ востоку, останавливается около 8 часовъ вечера, движется нѣсколько назадъ до 11 часовъ, а потомъ опять продолжаетъ движеніе къ востоку, достигая наибольшаго отклоненія къ 8 часамъ утра. Прилагаемая фигура указываетъ рядомъ параллельныхъ линій эти четыре движенія, составляющія двойное суточное колебаніе.

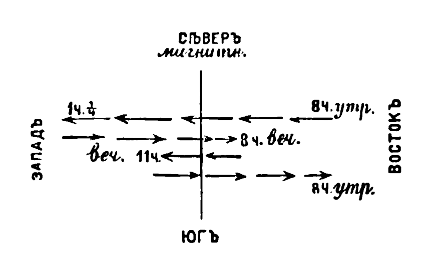


Рис. 164.—Суточное колебаніе магнитной стрѣлки.

Это—явленіе повсемѣстное и совершенно общее. На всей землѣ оно совершается по одному и тому же закону, и только размахи колебаній, достигающіе напр. въ Парижѣ среднимъ числомъ до 9 минутъ, уменьшаются въ тропическихъ странахъ до 2 или даже до 1 минуты, и напротивъ увеличиваются по мѣрѣ приближенія къ полюсамъ. Слѣдующая таблица показываетъ однако, что приращеніе это не пропорціонально широтѣ, потому что въ Христіаніи размахи не больше, чѣмъ въ Неаполѣ. Кромѣ того движеніе стрѣлки, обыкновенно очень правильное, иногда испытываетъ случайныя возмущенія, которыя даютъ себя знать на очень большихъ пространствахъ.

Въ любомъ мѣстѣ на землѣ часъ, въ который стрѣлка достигаетъ наибольшаго отклоненія направо или налѣво, до такой степени постояненъ во всякое время, что наблюдатель почти могъ бы пользоваться этимъ для повѣрки своихъ часовъ.

Это суточное колебаніе магнитной стрѣлки производится суточнымъ измѣненіемъ въ температурѣ, къ чему присоединяется также измѣненіе въ электрическомъ состояніи воздуха, въ содержаніи водяного пара, въ атмосферномъ давленіи, и проч. Если мы изслѣдуемъ мѣсячное измѣненіе, то придемъ къ подобному же заключенію. Размахи колебаній менѣе зимой и больше лѣтомъ. Термометрическія измѣненія равнымъ образомъ слабѣе зимой и рѣзче лѣтомъ; точно также и величина ихъ возрастаетъ по направленію отъ странъ тропическихъ къ полярнымъ. Такимъ образомъ можно утверждать, что это суточное колебаніе зависитъ прежде всего отъ измѣненія температуры, причиной чего служитъ солнце; измѣненіе же теплового состоянія дѣйствуетъ чрезъ посредство атмосфернаго электричества на земной магнетизмъ, перемѣны въ которомъ и указываются намъ магнитной стрѣлкой.

Годы.	Пятна, ихъ число и размѣры.	Изверженія и число ихъ въ сутки.	Суточное отклоненіе магнитной стрѣлки.								
			Христіанія 59°55′	Гринвичъ 51°29′.	Прага 50°5′.	Парижъ 48°49′.	Вѣна 48°13′.	Мюнхенъ 48°9′.	Миланъ 45°28′.	Монкальери 45°4′.	Римъ 41°54′ и Неаполь 40°52′.
1842	68	—	5′,48	9′,04	6′,34	—	—	7′,08	7′,50	—	—
1843	34	—	5,76	9,01	6,57	—	—	7,15	7,36	—	—
1844	52	—	5,23	8,68	6,05	—	—	6,61	6,99	—	—
1845	114	—	5,81	9,32	6,99	—	—	8,13	7,62	—	—
1846	157	—	6,12	9,62	7,65	—	—	8,81	7,93	—	—
1847	257	—	7,39	11,01	8,78	—	—	9,55	9,72	—	—
1848	330	—	9,18	12,22	10,75	—	—	11,15	11,37	—	—
1849	238	—	8,61	11,38	10,27	—	—	10,64	9,92	—	—
1850	186	—	8,49	10,78	9,97	—	—	10,44	8,91	—	—
1851	151	—	6,89	9,16	8,32	—	—	8,71	7,17	—	—
1852	125	—	7,17	9,24	8,09	—	—	9,00	7,57	—	—
1853	91	—	6,59	8,06	7,09	—	—	8,63	7,59	—	—
1854	67	—	6,00	8,50	6,81	—	—	7,56	5,76	—	—
1855	79	—	5,16	7,79	6,41	—	—	7,33	5,60	—	—
1856	34	—	5,02	6,85	5,98	—	—	7,08	5,12	—	—
1857	98	—	5,51	6,62	6,95	—	—	7,64	5,41	—	—
1858	188	—	7,56	9,38	7,41	—	—	9,33	7,71	—	Римъ.
1859	205	—	9,13	11,22	10,37	—	—	11,17	10,01	—	10′,87
1860	211	—	8,12	11,16	10,05	11′,0	—	10,93	8,05	—	10,98
1861	204	—	7,81	10,55	9,17	—	—	10,20	7,51	—	9,60
1862	160	—	6,88	8,47	8,59	—	—	8,64	7,61	—	8,99
1863	124	—	7,00	9,53	8,84	7,0	—	8,24	7,26	—	7,86
1864	130	—	6,00	9,34	8,02	6,0	—	7,64	7,19	—	8,38
1865	93	—	5,72	9,15	7,80	5,6	—	7,35	5,85	—	7,59
1866	45	—	5,70	8,49	6,60	5,2	—	6,88	4,21	—	7,14
1867	25	—	5,69	7,85	6,47	4,9	—	7,00	4,95	—	6,58
1868	101	—	6,65	8,93	7,27	5,5	—	7,71	6,81	—	7,13
1869	198	—	7,82	10,11	9,44	—	—	9,22	8,78	—	8,95
1870	305	—	9,95	12,53	11,47	(9,5)	—	12.27	11,52	—	10,97
1871	304	15	9,86	12,53	11,60	(9,9)	—	11,70	10,70	11′,56	11,13
1872	292	12	9,21	11,82	10,70	(9,0)	—	10,96	10,32	10,53	10,65
1873	215	9	9,72	10,31	9,05	(9,5)	—	9,12	8,64	9,28	9,01
1874	159	7	7,09	9,07	7,98	(8,9)	—	8,33	7,77	8.21	8,11
1875	91	6	5,61	7,58	6,73	(9,9)	—	7,05	5,78	6,48	6,97
1876	57	5	5,48	7,45	6,47	(10,1)	—	6,79	6,31	6,31	6,82
1877	48	4	5,20	6,85	5,95	(9,4)	—	6,61	5,68	5,83	6,63
1878	24	2,0	5,19	6,79	5,65	—	5,62	6,50	5,30	4,50	6,22
1879	49	3,0	5,54	6,84	5,99	—	6,26	6,96	6,16	6,60	—
1880	416	6,7	6,50	7,98	6,85	—	6,42	6,90	7,31	8,71	—
1881	730	11,1	7,00	9,15	8,08	Сенъ-	7,61	8,79	8,33	8,09	—
1882	1002	11,1	7,29	8,80	7,92	Моръ.	7,25	8,66	8,23	7,44	—
1883	1155	9,1	7,49	9,22	8,34	9,9	7,58	8,55	8,68	8,13	Неаполь
1884	1079	11,0	7,99	9,72	8,45	10,9	7,77	9,33	9,11	8,95	7,7
1885	811	9,8	7,06	8,82	7,83	9,7	7,38	7,80	7,95	7,71	6,6
1886	381	7,3	6,41	8,44	7,40	9,0	6,47	7,20	6,72	6,80	5,8
1887	179	9,1	5,31	7,84	6,72	8,4	6,47	—	6,61	6,52	5,4
1888	89	7,8	5,45	—	—	7,8	—	—	6,21	6,01	4,6

Величина размаховъ суточныхъ колебаній измѣняется съ каждымъ днемъ, съ каждымъ мѣсяцемъ, съ каждымъ годомъ. Если возьмемъ среднюю изъ наблюденій за цѣлый годъ, то замѣтимъ, что это колебаніе можетъ достигать почти удвоенной величины въ періодъ времени около 11 лѣтъ, причемъ этотъ періодъ замѣчательнымъ образомъ соотвѣтствуетъ періоду солнечныхъ пятенъ, такъ что *максимумъ колебаній совпадаетъ съ максимумомъ пятенъ, а минимумъ — съ минимумомъ.*

Такое соотвѣтствіе допускается, впрочемъ, не всѣми астрономами. Чтобы составить себѣ объ этомъ опредѣленное понятіе, необходимо прежде всего сравнить между собою возможно большее число наблюденій. Поэтому составимъ общую таблицу главныхъ магнитныхъ наблюденій, произведенныхъ съ 1842 г., когда были начаты самые лучшіе ряды наблюденій, и сравнимъ ихъ съ явленіями солнечныхъ пятенъ. (Съ 1842 по 1877 г. въ таблицѣ нашей содержатся *числа* пятенъ, насчитанныхъ на солнцѣ, а начиная съ минимума 1878 г. таблица даетъ *поверхность* пятенъ, выраженную въ милліонныхъ доляхъ солнечнаго полушарія).

Изъ этой таблицы видно, что максимумы суточныхъ перемѣнъ въ магнетизмѣ падаютъ на годы: 1848, 1859, 1870—71, 1883—84, а минимумы на 1844, 1856, 1867 и 1878 годы; тѣмъ же годамъ соотвѣтствуютъ и одноименныя колебанія въ солнечныхъ пятнахъ. Слѣдовательно связь эта несомнѣнна. Число изверженій находится не въ такой очевидной связи, но оно зависитъ отъ нѣсколькихъ условій, а главное—отъ числа дней наблюденій, т. е. отъ дней съ хорошей погодой; кромѣ того мы можемъ видѣть изверженія лишь на краяхъ солнца, хотя и это все-таки служитъ указаніемъ состоянія солнечной дѣятельности.

Если начертить кривую солнечныхъ пятенъ, т. е. измѣненіе размѣровъ солнечной поверхности, занятой пятнами по средней суточной величинѣ для каждаго года, а подъ этой кривой—линію магнитныхъ измѣненій, по одному изъ полныхъ рядовъ наблюденій, напримѣръ Пражскихъ, то получимъ тогда рис. 165, который оказывается довольно краснорѣчивымъ самъ по себѣ, такъ что не оставляетъ сомнѣній въ дѣйствительной связи этихъ явленій. Мы видимъ, что максимумы и минимумы далеко не достигаютъ одной и той же величины какъ для пятенъ, такъ и для магнетизма.

Соотвѣтствіе это столь поразительно, что астрономъ Вольфъ, директоръ Цюрихской обсерваторіи, вывелъ формулы для вычисленія количества солнечныхъ пятенъ или, правильнѣе сказать, для опредѣленія величины поверхности, покрытой пятнами, изъ одного только изслѣдованія магнитныхъ наблюденій, не имѣя надобности обращать вниманіе на само солнце. Недавно онъ мнѣ писалъ, что формулы эти еще ни разу не оказывались недостаточными впродолженіе многихъ мѣсяцевъ. Кривая, представляющая, такъ сказать, физіологическое состояніе солнца — ежедневное, мѣсячное или годовое, имѣетъ такіе же изгибы, такой же общій ходъ, какъ и кривая перемѣнъ въ магнитной стрѣлкѣ — суточныхъ, мѣсячныхъ и годовыхъ.

Занятія этими вопросами магнетизма на нашей странствующей планетѣ крайне интересны, а между тѣмъ они очень мало распространены. Эта маленькая стрѣлка, эта былинка намагниченнаго желѣза постоянно указываетъ своимъ неспокойнымъ, дрожащимъ пальцемъ на нѣкоторую точку, близкую къ сѣверному полюсу. Поднимите эту стрѣлку на воздушномъ шарѣ въ высокія области атмосферы, гдѣ человѣческая жизнь начинаетъ гаснуть подобно свѣточу, заключите ее тамъ въ герметически закупоренный ящикъ, въ настоящій темный гробъ, совершенно недоступный для дневного свѣта, или спустите ее на дно самаго глубокаго рудника, на глубину около 500 саженъ или больше, и она все равно день и ночь непрестанно

безъ устали, безъ остановки и отдыха будетъ попрежнему стоять на стражѣ, дрожать и трепетать, стремясь къ нѣкоторой невѣдомой точкѣ, притягивающей ее черезъ небесное пространство, чрезъ землю, сквозь мракъ окружающей ее ночи! И что же? Годы, когда отклоненіе этой крошечной стальной иголки наибольшее, оказываются именно годами, когда всего больше бываетъ пятенъ, изверженій и бурь на солнцѣ. А когда суточные размахи ея меньше, то въ такіе годы и на солнцѣ не видно бываетъ ни пятенъ, ни изверженій, ни бурь! Это — поразительное явленіе, невольно возбуждающее въ нашемъ умѣ тысячи вопросовъ и наводящее насъ на

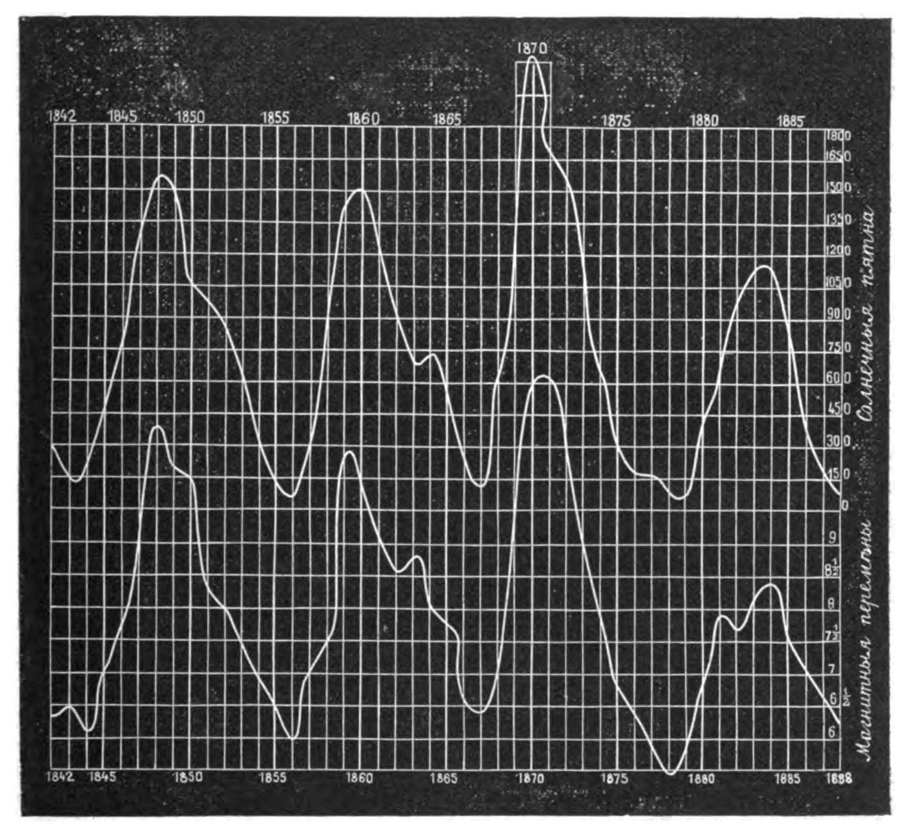


Рис. 165.— Замѣчательное соотвѣтствіе между числомъ солнечныхъ пятенъ и перемѣнами въ магнетизмѣ.

множество размышленій. Итакъ, ужели существуетъ магнитная связь между громаднымъ солнечнымъ шаромъ и нашимъ странствующимъ жилищемъ? Значитъ ли это, что солнце обладаетъ магнитными свойствами? Но магнитные токи исчезаютъ въ желѣзѣ при температурѣ краснаго каленія, а нашъ раскаленный очагъ свѣта обладаетъ температурой несравненно болѣе высокой, чѣмъ красно-калильный жаръ. Есть ли это какой-то электрическій приливъ, передающійся отъ солнца къ землѣ чрезъ пространство въ 140 милліоновъ верстъ? Сколько вопросовъ, столько и тайнъ. Но приведемъ сначала факты, а потомъ будемъ искать ихъ объясненія.

Въ главѣ о жизни Земли мы уже видѣли, что по нашей планетѣ проходятъ на-

стоящіе магнитные токи, измѣняющіеся по напряженію и по направленію, и обнаруживающіе несомнѣнную періодичность; мы знаемъ, что магнитная стрѣлка, указывавшая въ Парижѣ въ 1666 г. прямо на сѣверъ, мало-по-малу уклонялась послѣ этого къ западу вплоть до 1814 года, когда отклоненіе достигло 22 съ половиной градусовъ; послѣ этого она стала медленно возвращаться къ сѣверу, причемъ положеніе ея продолжаетъ измѣняться изъ года въ годъ. Теперь магнитное отклоненіе въ Парижѣ равно 16°, въ Дижонѣ 15°, въ Страсбургѣ 14°, въ Петербургѣ магнитная стрѣлка почти прямо показываетъ на сѣверъ. Но съ каждымъ годомъ ея положеніе почти нечувствительно измѣняется. Линіи равнаго отклоненія не параллельны земнымъ меридіанамъ, а нѣсколько наклонены къ нимъ. Очень вѣроятно, что въ Парижѣ стрѣлка опять будетъ какъ разъ смотрѣть на сѣверъ въ 1962 г., а потомъ начнетъ отклоняться къ востоку.

Въ отношеніи земного магнетизма на землѣ имѣются полюсы, меридіаны и экваторъ, перемѣщающіеся по нашему шару. Такимъ образомъ въ немъ имѣется нѣкоторая сила природы, пока еще очень мало извѣстная. Наша планета въ сущности есть огромный и могучій магнитъ, силу котораго Гауссъ опредѣлялъ въ 8 464 билліона стальныхъ полосъ, вѣсящихъ каждая по фунту и намагниченныхъ до насыщенія.

Мореплаватель среди водныхъ пустынь океана, путешественникъ среди необитаемыхъ степей безъ дорогъ и тропинокъ, инженеръ, снимающій на планъ рудникъ или лѣсъ, благочестивый мусульманинъ, желающій разостлать по направленію къ Меккѣ свою циновку, на которой онъ станетъ на колѣна, физикъ-мыслитель, старающійся понять причину этого необыкновеннаго явленія — всѣ они не сводятъ глазъ съ этой магнитной стрѣлки, одаренной какимъ-то таинственнымъ инстинктомъ. «Великъ Богъ!» восклицаетъ невозмутимый мусульманинъ; но ученый и философъ болѣе требователенъ и притязателенъ; онъ говоритъ: *Почему?*

Новѣйшее знаніе наблюдаетъ и изучаетъ. Оно только-что показало намъ, что измѣненіе въ ходѣ земного магнетизма съ замѣчательною точностью слѣдуетъ за состояніемъ нашего лучезарнаго свѣтила. Укажемъ теперь еще на нѣкоторыя явленія.

1 сентября 1859 г. двое астрономовъ Каррингтонъ и Годгсонъ наблюдали солнце независимо одинъ отъ другого, первый на экранѣ, куда онъ принималъ изображеніе свѣтила, а второй прямо въ трубѣ. Вдругъ среди группы темныхъ пятенъ блеснулъ яркій свѣтъ. Этотъ свѣтъ впродолженіе пяти минутъ сіялъ надъ пятнами, не измѣняя ихъ вида, какъ будто онъ былъ отъ нихъ совершенно независимъ, а между тѣмъ онъ долженъ былъ происходить отъ какого нибудь ужаснаго воспламененія, случившагося въ солнечной атмосферѣ. Каждый изъ наблюдателей замѣтилъ это явленіе и на мгновеніе былъ ослѣпленъ сильнымъ свѣтомъ. Но вотъ оказалось какое неожиданное совпаденіе: въ тотъ самый моментъ, когда солнце такимъ образомъ воспламенилось въ этомъ мѣстѣ, магнитные приборы въ Обсерваторіи Кью близъ Лондона, гдѣ въ это время тоже производилось наблюденіе, обнаружили необыкновенное содроганіе, и магнитная стрѣлка прыгала втеченіе болѣе часа, совершенно какъ обезумѣвшая. Кромѣ того въ тотъ же и слѣдующій день часть Земли была окружена огнями сѣвернаго сіянія какъ въ Европѣ, такъ и въ Америкѣ. Сіяніе замѣтили почти всюду: въ Римѣ, Калькуттѣ, на островѣ Кубѣ, въ Австраліи и въ Южной Америкѣ. Всюду обнаружились сильнѣйшія магнитныя возмущенія, и телеграфныя проволоки во многихъ мѣстахъ перестали дѣйствовать. Есть ли возможность не сопоставить между собою этихъ двухъ любопытнѣйшихъ происшествій?

Подобное же совпаденіе было наблюдаемо 3 августа н. с. 1872 г. (Юнгомъ въ

Соединенныхъ Штатахъ): пароксизмъ въ солнечной хромосферѣ и магнитныя возмущенія, замѣченныя повсюду.

Одно изъ колоссальнѣйшихъ солнечныхъ пятенъ, какія когда либо были измѣрены, проходило по солнечному диску между 12 и 25 ноября 1882 г.; оно прошло чрезъ центральный меридіанъ 18 числа, имѣя тогда истинную величину въ 2 417 милліонныхъ поверхности солнечнаго полушарія, т. е. слишкомъ 2 тысячныхъ его доли. Оно было видно простымъ глазомъ, и 17 ноября имѣло около сотни тысячъ верстъ въ діаметрѣ. Но въ то же самое время 18 ноября на земномъ шарѣ происходили сильныя магнитныя возмущенія, такъ что въ Соединенныхъ Штатахъ телеграфы



Рис. 166. — Сѣверное сіяніе.

перестали дѣйствовать; а магнитные приборы во Франціи, Англіи и другихъ мѣстахъ обнаружили невѣроятныхъ размѣровъ колебанія.

Мы могли бы указать и на другіе подобные примѣры.

Заключеніе, вытекающее отсюда, будетъ то, что такое соотвѣтствіе между состояніемъ солнца и земнымъ магнетизмомъ не случайно, подобно обращенію Юпитера, но существуетъ на самомъ дѣлѣ, и что существуетъ магнитное соотношеніе между Солнцемъ и Землею.—Впрочемъ желѣзо входитъ значительною частью въ составъ солнца.

То же самое соотвѣтствіе распространяется повидимому и на сѣверныя сіянія. Первый изъ этихъ фактовъ былъ выясненъ Сабиномъ, Вольфомъ и Готье, а второй Лумизомъ и Цельнеромъ. Число и размѣры сѣверныхъ сіяній, видимыхъ въ каж-

дый годъ, измѣняется втеченіе одиннадцатилѣтняго періода, причемъ максимумъ ихъ совпадаетъ съ максимумомъ пятенъ и солнечныхъ изверженій. Кого не поразитъ напримѣръ обиліе и красота сѣверныхъ сіяній во Франціи въ 1869, 1870, 1871 и 1872 г., гдѣ эти явленія вообще крайне рѣдки? Затѣмъ мы наблюдали ихъ вновь въ 1882 и 1883 годахъ, хотя они были не столь часты и значительно слабѣе предыдущихъ. Сверхъ того колебанія магнитной стрѣлки всегда сообщаютъ впередъ о состояніи земного магнетизма. Припомнимъ, что когда-то Араго хвалился тѣмъ, что онъ угадалъ сѣверное сіяніе, бывшее видимымъ въ Швеціи и Норвегіи, съ одного взгляда на магнитную стрѣлку въ Парижѣ. Поэтому неудивительно, что замѣченное соотвѣтствіе между состояніемъ солнца и магнитной стрѣлкой распро-

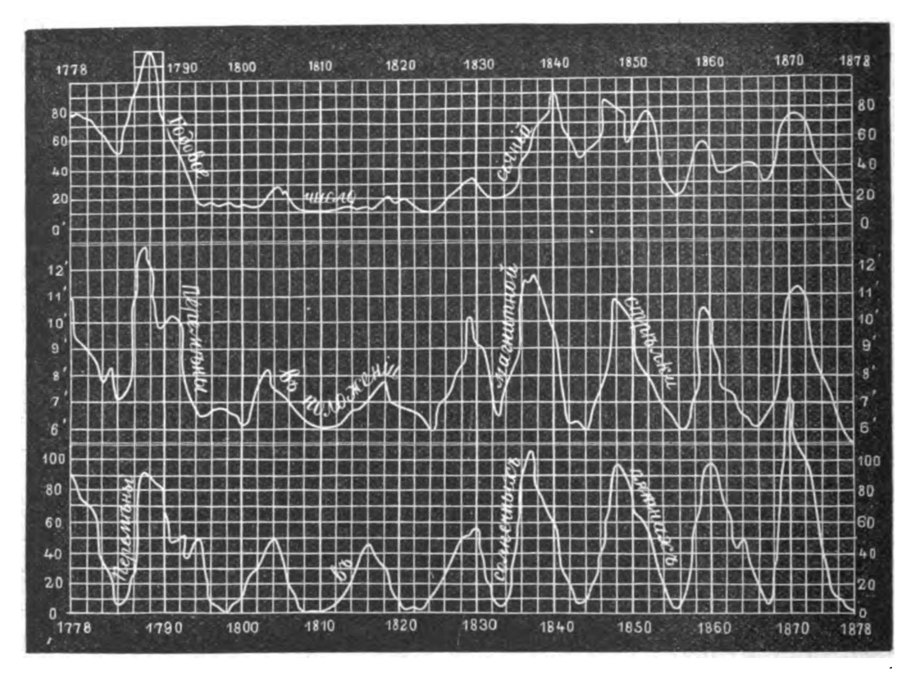


Рис. 167.—Годовыя перемѣны сѣверныхъ сіяній, магнитной стрѣлки и солнечныхъ пятенъ за столѣтіе.

страняется и на сѣверныя сіянія. Нашъ рисунокъ 167 представляетъ три ряда измѣненій: сѣверныхъ сіяній, магнитной стрѣлки и размѣровъ поверхности, покрытой пятнами, на солнцѣ—изъ года въ годъ *за цѣлое столѣтіе*. Эта сравнительная діаграмма чрезвычайно любопытна. Это троякого рода колебаніе поистинѣ краснорѣчиво. Въ 1788 г. мы видимъ значительный максимумъ; въ 1837 г.—относительное затишье; начиная съ этого года, идетъ довольно правильный періодъ: во всѣхъ трехъ кривыхъ мы видимъ симметричныя колебанія. Подобное же соотвѣтствіе замѣчается и въ зодіакальномъ свѣтѣ.

Но что касается до вліянія солнечныхъ пятенъ на температуру земнаго шара, то пока объ этомъ, кажется, ничего рѣшительнаго сказать нельзя. Пятна сами по себѣ конечно посылаютъ намъ свѣта и тепла путемъ лучеиспусканія меньше, чѣмъ вся поверхность солнца. По очень тщательнымъ опредѣленіямъ, произведеннымъ

Ланглеемъ, тѣнь пятна испускаетъ около 54 сотыхъ, а полутѣнь около 80 сотыхъ того тепла, какое можетъ испускать соотвѣтствующая часть фотосферы. Итакъ, прямымъ слѣдствіемъ пятенъ должно быть охлажденіе земли. Но такъ какъ вся поверхность,

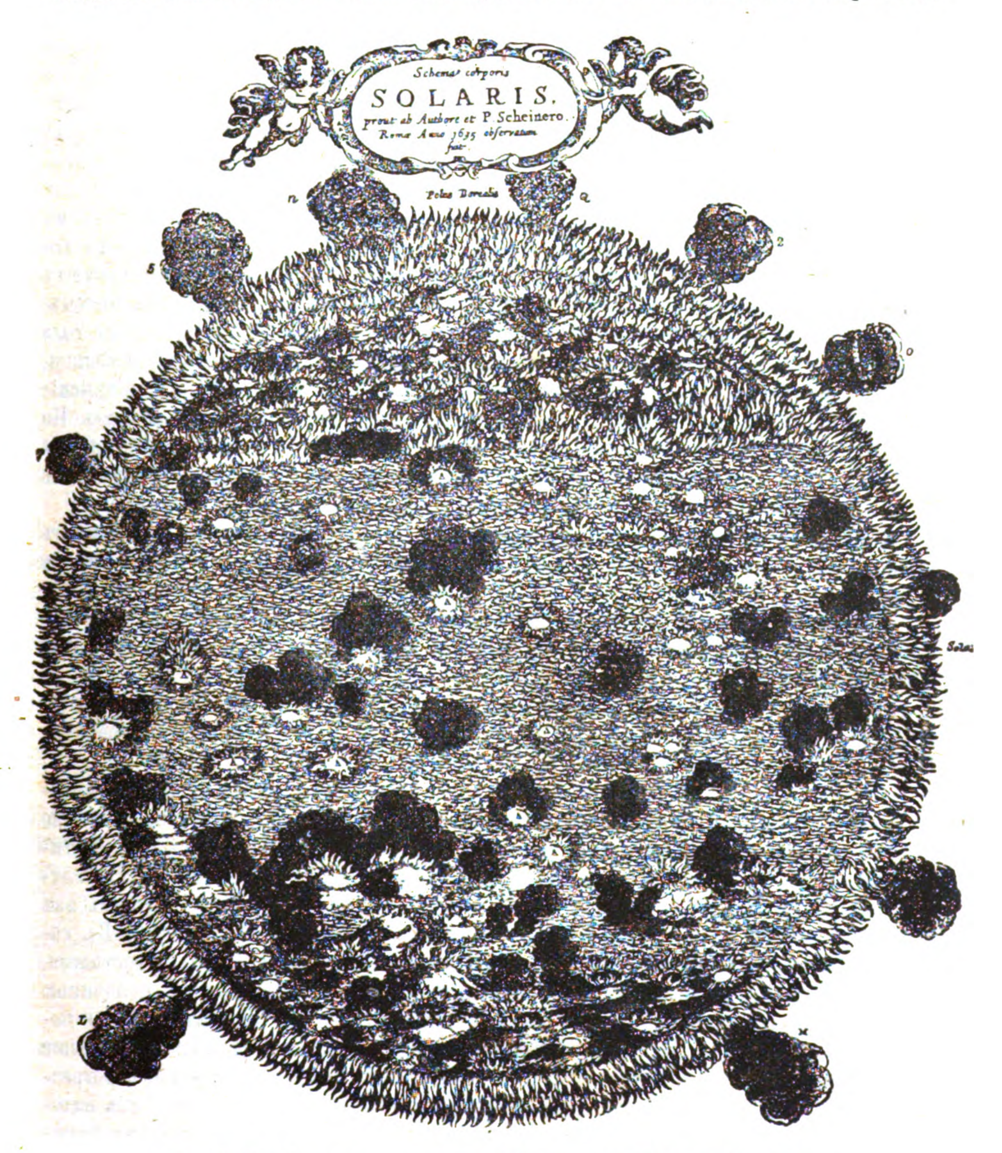


Рис. 168.—Снимокъ съ гравюры 1635 года, изображающей солнце.

занятая пятнами, даже въ эпоху максимума не превосходитъ одной пятисотой части полной поверхности Солнца, то отсюда слѣдуетъ, что непосредственно пятна могутъ уменьшить нашъ запасъ тепла приблизительно на одну тысячную долю всего количества его. Можетъ ли это быть чувствительнымъ? Трудно дать прямой отвѣтъ.

Но это прямое слѣдствіе должно умѣряться совершенно противоположнымъ дѣйствіемъ. Тепло и свѣтъ идутъ къ намъ отъ фотосферы, надъ которою лежитъ газовая атмосфера, обладающая значительною способностью къ поглощенію свѣта и тепла. И если уровень фотосферической поверхности испытываетъ столь значительныя возмущенія, что на ней вздымаются волны значительной высоты, такъ что ее можно сравнивать съ толщиною покрывающей ее атмосферы, въ такомъ случаѣ сила лучеиспусканія должна соразмѣрно съ этимъ увеличиться. Пятна повидимому происходятъ отъ изверженій, а когда такъ, то чрезъ фотосферу устремляются при этомъ наружу внутренніе, болѣе горячіе газы, и въ чрезвычайномъ изобиліи; поэтому въ эпохи максимума пятенъ могло бы происходить полное возмѣщеніе затемненной поверхности.

Достойно вниманія все-таки, что метеорологическое состояніе земли повидимому подвержено колебаніямъ подобнаго же рода. Такъ въ нашихъ климатахъ годы холодные, дождливые и сопровождающіеся наводненіями, повидимому соотвѣтствуютъ годамъ относительнаго спокойствія солнца, когда нѣтъ ни изверженій, ни пятенъ; въ пользу этого говорятъ годы 1888, 1879, 1866 и 1856. Сухіе и жаркіе года напротивъ соотвѣтствуютъ какъ будто эпохамъ значительной дѣятельности солнца, примѣромъ чего могутъ служить годы 1884, 1870, 1859, 1845, 1836. Американскіе астрономы замѣтили подобное же соотношеніе съ годовымъ числомъ циклоновъ. Но съ заключеніями такого рода спѣшить не слѣдуетъ; нельзя дѣлать обобщеній, прежде чѣмъ въ нашемъ распоряженіи не будетъ достаточнаго числа наблюденій; при томъ же метеорологія находится еще пока въ совершенно младенческомъ состояніи.

Изслѣдованія солнечной теплоты повидимому показываютъ, что она мѣняется въ зависимости отъ числа пятенъ, т. е. что чѣмъ больше пятенъ,-тѣмъ солнце бываетъ горячѣе.

Дополнимъ всѣ эти факты, доставляемые наблюденіемъ, собравъ въ одно цѣлое, ввидѣ окончательнаго заключенія, все, что намъ въ настоящее время извѣстно относительно Солнца.

Чтобы представить физическое состояніе солнечнаго шара какъ можно точнѣе, начнемъ нашъ обзоръ по направленію снаружи внутрь, такъ какъ внѣшнія области Солнца намъ лучше извѣстны, чѣмъ внутреннія.

I. Когда мы приближаемся къ Солнцу, то первая матеріальная сущность, которую мы встрѣтимъ, будетъ корона или вѣнецъ, окружающій лучезарное свѣтило слоемъ толщиною до полумилліона верстъ и выбрасывающій иногда языки, достигающіе двухъ, трехъ и даже четырехъ милліоновъ верстъ. Примѣромъ можетъ служить затменіе 1 января н. с. 1889 г. Извѣстно, что вещество короны не состоитъ изъ атмосферы въ собственномъ смыслѣ, т. е. изъ сплошной газовой оболочки. Въ самомъ дѣлѣ два слѣдующія соображенія доказываютъ невозможность такого состоянія.

Прежде всего мы видѣли, что тяжесть на Солнцѣ въ 27 разъ съ половиною больше чѣмъ на Землѣ; слѣдовательно и всякій газъ тамъ въ двадцать семь съ половиной разъ тяжелѣе. Въ атмосферѣ каждый слой находится подъ давленіемъ выше его лежащихъ слоевъ, такъ что плотность возрастаетъ въ геометрической прогрессіи. Атмосфера, состоящая изъ самаго легкаго газа, какой мы знаемъ, изъ водорода, представляла бы въ своихъ нижнихъ слояхъ такую плотность, которая должна бы быть несравненно больше той, о какой говорятъ намъ наблюденія; она не могла бы даже быть газовой, но жидкой или твердой, т. е. она должна была бы перестать существовать.

Съ другой стороны случалось наблюдать кометы, на столько близко подходившія къ Солнцу, что онѣ почти задѣвали его. Такъ, комета 23 февраля н. с. 1843 г., можно сказать, коснулась Солнца, потому что прошла чрезъ его вѣнецъ. Во время

наибольшей своей близости къ Солнцу, она летѣла съ быстротою 528 тысячъ верстъ въ секунду, и съ такою скоростью она прошла по крайней мѣрѣ 400 тысячъ верстъ внутри этой солнечной короны, не испытавъ ни малѣйшаго вліянія, ни малѣйшаго замедленія. То же самое произошло и на нашихъ глазахъ 17 сентября 1882 г. Чтобъ составить себѣ представленіе о томъ, что должно было бы произойти съ кометами, если бы имъ пришлось пройти чрезъ атмосферу, даже самую рѣдкую, достаточно будетъ припомнить, что падающія звѣзды мгновенно и вполнѣ превращаются въ паръ отъ теплоты, развивающейся при треніи, когда эти тѣла касаются нашей земной атмосферы на высотѣ ста верстъ и болѣе, гдѣ наша атмосфера уже совершенно перестаетъ отражать солнечный свѣтъ. А между тѣмъ скорость падающихъ звѣздъ не болѣе какъ 30 или много 60 верстъ въ секунду. Если сопротивленіе и производимое имъ нагрѣваніе возрастаютъ по меньшей мѣрѣ пропорціонально квадрату скорости, то какова должна бы быть участь любого тѣла, пробѣгающаго цѣлыя сотни тысячъ верстъ даже въ самой рѣдкой атмосферѣ со скоростью 500 тысячъ верстъ въ секунду! Какова должна быть разрѣженность атмосферы, если кометы могутъ проходить чрезъ нее, не только не уничтожаясь, но и не испытывая ни малѣйшаго, хотя сколько нибудь замѣтнаго, замедленія! Солнечная теплота производитъ тамъ лишь отталкивательное дѣйствіе, раздувающее, такъ сказать, хвосты кометъ и вытягивающее ихъ на милліоны верстъ въ противоположную отъ Солнца сторону.

Что же такое теперь этотъ солнечный вѣнецъ? По всей вѣроятности это — область, въ которой находится нѣкоторое количество частицъ, отдѣлившихся отъ Солнца, обращенныхъ на всегда или временно въ паръ, вслѣдствіе крайне высокой температуры, которой онѣ были подвергнуты. Но какимъ образомъ эти частицы могутъ держаться на столь ужасной высотѣ? На этотъ вопросъ можно дать три отвѣта: 1) Вещество солнечнаго вѣнца можетъ находиться въ состояніи непрекращающагося движенія, состоя изъ разныхъ тѣлъ, непрестанно выбрасываемыхъ Солнцемъ и вновь падающихъ на него. Но для этого нужны силы верженія, способныя выбрасывать въ пространство вещества со скоростью до 300 верстъ въ секунду постоянно и почти во всѣхъ точкахъ солнечной поверхности. 2) Вещество той же короны можетъ болѣе или менѣе держаться надъ Солнцемъ, на большой высотѣ, благодаря тепловому и электрическому отталкиванію. Электричество, имѣющее столь громадное значеніе въ метеорологическихъ явленіяхъ на землѣ, должно безъ сомнѣнія проявляться въ сотни разъ энергичнѣе въ этомъ громоносномъ очагѣ нашего міра. 3) Наконецъ вѣнецъ можетъ состоять изъ цѣлыхъ роевъ метеоритовъ, мелкихъ тѣлецъ, подобныхъ небеснымъ камнямъ, кружащихся около Солнца въ непосредственной съ нимъ близости. Каждое изъ этихъ трехъ предположеній можетъ заключать въ себѣ хотя нѣкоторую долю истины. (Ньюкомбъ, *Астрономія*.)

Теперь вполнѣ умѣстно будетъ указать на существованіе еще болѣе таинственнаго сіянія, постоянно окружающаго дневное свѣтило на громадномъ отъ него разстояніи; мы замѣчаемъ его съ нашей Земли послѣ заката Солнца или предъ его восходомъ въ видѣ конуса, болѣе или менѣе расплывающагося въ направленіи зодіакальной полосы неба. Это сіяніе извѣстно подъ названіемъ *зодіакальнаго свѣта*. Оно тянется вдоль эклиптики, достигая въ нашихъ сѣверныхъ широтахъ — въ Европѣ, Америкѣ, Азіи, въ Японіи, разстоянія 90 градусовъ отъ того мѣста, гдѣ находится Солнце. Близъ экватора внимательные наблюдатели могли прослѣдить его гораздо дальше, даже до 180 градусовъ отъ Солнца, т. е. до противоположной отъ него точки, такъ что въ полночь оно составляетъ полный кругъ на небѣ, доходя восточной и западной своей частью вплоть до зенита. Для объясненія этого сіянія

возможны два предположенія: оно можетъ окружать собою или Землю, или Солнце. Первая гипотеза менѣе вѣроятна, потому что зодіакальный свѣтъ не находится въ плоскости земного экватора, но лежитъ въ плоскости эклиптики. Поэтому гораздо вѣроятнѣе, что причиной его служитъ громадное облако мелкихъ тѣлецъ, окружающее дневное свѣтило и простирающееся за предѣлы нашего пути около Солнца, обозначая собою ту общую плоскость, въ которой вращается Солнце и движутся всѣ планеты.

Зодіакальный свѣтъ очень рѣдко бываетъ видимъ въ Парижѣ по причинѣ сильнаго искусственнаго освѣщенія этой столицы по ночамъ. Однако я могъ наблюдать его въ одинъ изъ вечеровъ, когда онъ представлялъ наибольшую напряженность, именно 20 февраля 1871 г. Описаніе его я сообщилъ Академіи Наукъ. Сіяніе это простиралось въ длину на 86 градусовъ, считая отъ Солнца, и простиралось до Плеядъ. Оцѣнить напряженность его свѣта было тѣмъ легче, что на этотъ разъ атмосфера Парижа была освѣщена менѣе, чѣмъ когда либо, вслѣдствіе отсутствія газа. Оставаясь спокойнымъ и неподвижнымъ, зодіакальный свѣтъ рѣзко отличался отъ трепещущихъ вспышекъ сѣвернаго сіянія и простирался такъ далеко, что исключалъ всякую возможность находить какую бы то ни было связь между этими двумя явленіями, какъ допускаютъ это нѣкоторые. Это свѣтлое веретено было ярче въ своей средней части, чѣмъ на краяхъ, и гораздо свѣтлѣе при основаніи, чѣмъ при вершинѣ. Оттѣнокъ его, почти вдвое болѣе свѣтлый, чѣмъ цвѣтъ млечнаго пути, казался нѣсколько желтоватымъ. Послѣдніе изъ звѣздъ, видимыхъ простымъ глазомъ, т. е. звѣзды 6-й величины, легко различались чрезъ это покрывало; въ телескопъ же можно было видѣть чрезъ него звѣзды до 10-й величины, но болѣе слабыя звѣзды, начиная съ 11-й величины, были совершенно незамѣтны. Зодіакальный свѣтъ до того времени я нерѣдко наблюдалъ въ Ниццѣ, гдѣ онъ видѣнъ почти постоянно, какъ зимою, такъ и весной. — Изученіе этого своеобразнаго свѣта, начатое Кассини въ XVII вѣкѣ, значительно подвинулось въ нашемъ столѣтіи, благодаря многочисленнымъ наблюденіямъ Джонса (Jones) въ Японіи. Теорія его до сихъ поръ еще не установлена окончательно.

II. Подъ этой короной, пройдя чрезъ нее, мы встрѣчаемъ хромосферу, огненную оболочку отъ 10 до 15 тысячъ верстъ толщиной, чрезъ которую тутъ и тамъ проникаютъ громадныя массы, которыя мы могли бы назвать огненными языками, если бы это названіе, не смотря на все его краснорѣчіе, не было гораздо ниже дѣйствительности. Мы называемъ огнемъ и пламенемъ то, что горитъ; но газы солнечной атмосферы имѣютъ столь высокую температуру, что для нихъ невозможно горѣть! Крайности вездѣ сходятся! Верхнюю часть хромосферы составляетъ водородъ; но по мѣрѣ того, какъ мы спускаемся внизъ, мы встрѣчаемъ пары магнія, желѣза и многихъ другихъ металловъ. Выступы или протуберансы происходятъ вслѣдствіе выбрасыванія массъ водорода со скоростью, превышающею 240 тысячъ метровъ (225 верстъ) въ секунду. Изверженія продолжаются иногда втеченіе нѣсколькихъ часовъ и даже дней, причемъ эти громадныя свѣтовыя облака остаются въ пространствѣ, вися въ немъ безъ всякаго движенія, пока наконецъ не упадутъ ввидѣ огненнаго дождя на поверхность Солнца. Какъ понять, какъ выразить эти страшныя и могучія дѣйствія солнечной природы? Если мы назовемъ хромосферу огненнымъ океаномъ, то надо будетъ прибавить, что океанъ этотъ жарче самой раскаленной изъ заводскихъ печей, а глубина его равняется ширинѣ Атлантическаго океана. Если назовемъ происходящія въ немъ движенія ураганами, то нужно будетъ замѣтить, что наши ураганы дуютъ и несутся съ силою 150 верстъ въ часъ, между тѣмъ какъ на Солнцѣ они дуютъ съ яростью 150 верстъ въ секунду! Или сравнить намъ ихъ съ изверженіями нашихъ вулкановъ? Везувій похоронилъ подъ своею

лавой города Геркуланумъ и Помпею; но солнечное изверженіе, въ нѣсколько секундъ достигающее высоты въ сотню тысячъ верстъ, поглотило бы всю Землю, истребивъ ее своимъ огненнымъ дождемъ, и испепелило бы все живущее на Землѣ скорѣе, чѣмъ успѣете вы прочитать эти строки... Если бы нашъ земной шаръ могъ



Рис. 169.—Зодіакальный свѣтъ по наблюденіямъ въ Японіи.

упасть на Солнце, то онъ растаялъ бы и обратился бы въ паръ, подобно снѣжинкѣ, какъ только коснулся бы Солнца... Когда при похоронномъ обрядѣ, предъ гробомъ, освѣщаемымъ тусклымъ свѣтомъ восковыхъ свѣчей, римскій священникъ вспоминаетъ объ огнѣ, въ которомъ имѣетъ погибнуть нашъ грѣшный міръ, и объ адскомъ пламени, «по свидѣтельству Давида и Сивиллы», объ этомъ «dies irae, dies illa!»—

онъ не можетъ дать даже самаго слабаго представленія о томъ, совершенно непостижимомъ для насъ, пожирающемъ жарѣ, какой царитъ на Солнцѣ. Правда, многіе изъ теологовъ помѣщали адъ именно на Солнцѣ, и у меня сейчасъ предъ глазами лежитъ книга подъ заглавіемъ: *Разсужденіе о свойствахъ адскаго огня*, доктора теологіи Свиндена, на заглавномъ листѣ которой помѣщена картинка, воспроизведенная нами на рисункѣ 168 и взятая изъ *Mundus subterraneus* (Подземный міръ) патера Кирхера. Впрочемъ этотъ рисунокъ, несмотря на свои излишества, очень замѣчателенъ изображеніемъ солнечныхъ изверженій, которыя тогда еще не были извѣстны, но случайно были предугаданы авторомъ.

III. Солнечная корона и хромосфера бываютъ видны только во время полныхъ затменій или при помощи спектроскопа. Та же солнечная поверхность, которую мы видимъ простымъ глазомъ или въ телескопъ, эта ослѣпительно яркая его оболочка называется *фотосферою*, и на ней-то лежитъ хромосфера, о которой мы сейчасъ говорили. Эта фотосфера и служитъ источникомъ свѣта и тепла, получаемаго нами отъ великаго свѣтильника нашего міра. Она повидимому не тверда, не жидка и не газообразна, но состоитъ изъ подвижныхъ частицъ, напоминая собою поверхность облаковъ, какъ они представляются съ высоты аэростата. Никто такъ глубоко не изучилъ Солнца въ этомъ отношеніи, какъ американскій астрономъ Ланглей; мы воспроизводимъ здѣсь его рисунокъ этихъ солнечныхъ частичекъ, схваченныхъ съ натуры въ тотъ моментъ, когда между ними происходитъ образованіе пятна. Возможно допустить, что эти зерновидные элементы своею совокупностью составляютъ очень толстый слой, напоминающій собою какъ бы слой носящейся въ воздухѣ пыли, только пылинки его надо понимать сравнительно, ибо онѣ величиною съ наши Альпы и Пиринеи. Этотъ слой раскаленныхъ искръ носится въ океанѣ газа, имѣющаго невѣроятно большую плотность и страшное сцѣпленіе. Весь солнечный шаръ повидимому состоитъ изъ необыкновенно сгущеннаго, страшно уплотненнаго газа. У самаго основанія фотосферы и въ соприкосновеніи съ нею находится какъ будто какая-то огненно-красная пелена, чрезъ которую пробивается множество струй ярко свѣтящаго газа, брызжущаго всюду на ея поверхности, причемъ огненные эти языки вздымаются вверхъ, непрестанно волнуясь, какъ пламя вѣчнаго пожара.

Теперь еще вопросъ. Какимъ образомъ поддерживается эта теплота и этотъ свѣтъ? Если бы Солнце состояло изъ сплошного куска каменнаго угля, горящаго въ чистомъ кислородѣ, оно не могло бы прогорѣть болѣе шести тысячъ лѣтъ, и за это время сгорѣло бы до тла, такъ что за историческія времена оно должно бы было уже погаснуть. Теплота его зависитъ повидимому отъ трехъ главныхъ причинъ: отъ продолжающагося сжатія солнечнаго шара, отъ паденія метеоровъ на его поверхность и отъ химическихъ соединеній, происходящихъ на немъ. Всего значительнѣе должна быть первая причина. Извѣстно, что всякое механическое дѣйствіе порождаетъ теплоту. Всякое падающее тѣло, задержанное въ своемъ движеніи, производитъ извѣстное количество тепла, и прекратится ли движеніе сразу, или постепенно будетъ замедляться встрѣчающимися препятствіями, количество образовавшагося тепла будетъ одно и то же.

Всякое тѣло, остановленное въ своемъ движеніи, производитъ опредѣленное количество теплоты, которое можетъ выразиться въ калоріяхъ формулой mv^2: 8 338, въ которой m означаетъ массу тѣла въ килограммахъ, а v его скорость, выраженную въ метрахъ (въ секунду). Тѣло, вѣсящее 8 338 килограммовъ и движущееся съ быстротою одного метра въ секунду, въ случаѣ своей остановки, произвело бы ровно одну калорію тепла, т. е. такое его количество, какое нужно, чтобъ нагрѣть одинъ килограммъ воды отъ 0° до 1°. Если то же тѣло летитъ со скоростью пушеч-

наго ядра, т. е. дѣлаетъ 500 метровъ въ секунду, то оно породитъ тепла въ 500 × 500, т. е. въ 250 000 разъ больше, чего достаточно будетъ, чтобъ возвысить температуру того же количества воды почти на 30 сотенныхъ градусовъ. Это тѣло, упавшее на солнце вслѣдствіе его притяженія, имѣло бы скорость 608 000 метровъ въ секунду и произвело бы въ 370 000 000 000 большее количество тепла, т. е. моментально обратилось бы въ паръ. Вильямъ Томсонъ вычислилъ количество тепла, которое было бы порождено каждою изъ планетъ, если бы онѣ упали на солнце, и выразилъ его, какъ приведено ниже, числомъ лѣтъ, втеченіе которыхъ могла бы поддерживаться солнечная теплота, произведенная такимъ паденіемъ. Такъ, Меркурій, упавъ на солнце, развилъ бы такое количество тепла, ко-

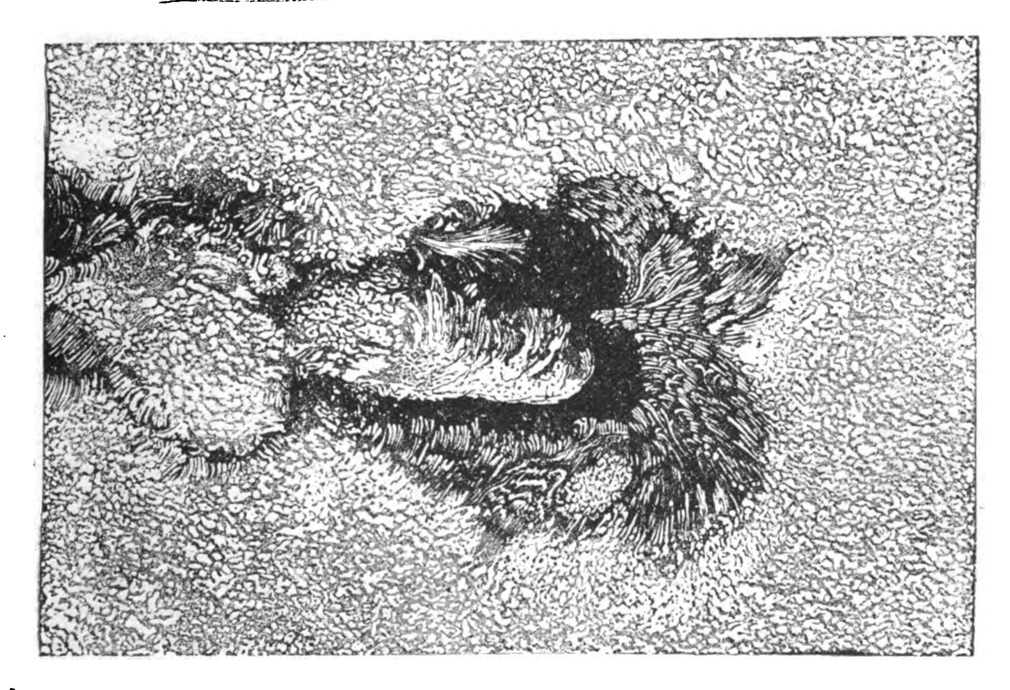


Рис. 170. — Физическое устройство солнечной поверхности. Пятно, наблюдавшееся Ланглеемъ въ 1873 году.

торое поддержало бы нынѣшнюю солнечную теплоту втеченіе 6 лѣтъ 219 дней. Венера—83 лѣтъ 326 дней, Земля—95 лѣтъ 19 дней, Марсъ—12 лѣтъ 259 дней, Юпитеръ—32 254 лѣтъ, Сатурнъ—9 652 лѣтъ, Уранъ—1 610 лѣтъ, Нептунъ—1 890 лѣтъ; всѣ планеты вмѣстѣ—45 604 года. Количество вещества, равное сотой долѣ земной массы, падая ежегодно на поверхность солнца, могло бы неопредѣленно долго поддерживать его лучеиспусканіе. Это приращеніе солнечной массы повлекло бы за собою ускореніе поступательныхъ движеній планетъ и сокращеніе ихъ годовъ. Но такъ какъ масса солнца въ 324 000 больше массы земли, то такое ежегодное приращеніе ея составило бы не болѣе, какъ одну 32-милліонную долю, и потребовались бы многіе вѣка, чтобъ дѣйствіе его сдѣлалось замѣтнымъ.

Если солнечный шаръ, какъ есть вѣроятность предполагать, образовался вслѣдствіе уплотненія почти безпредѣльно-громадной туманности, простиравшейся первоначально далеко за орбиту Нептуна, то паденіе частицъ этого хаоса и сосредоточе-

ніе ихъ близъ центра такого клубка до настоящей степени его уплотненія, произвело бы тепла въ 18 милліоновъ разъ больше того количества, которое расходуетъ теперь солнце въ годъ (Томсонъ). Изъ этого слѣдовало бы заключить, что солнце въ теперешнемъ его видѣ существуетъ не болѣе 18 милліоновъ лѣтъ. Но за время своего постепеннаго сокращенія оно было несравненно обширнѣе, и лучеиспусканіе его происходило иначе. Съ другой стороны, принявъ такое сокращеніе объема за единственный источникъ солнечнаго тепла, мы должны заключить, что это свѣтило, продолжая уплотняться и сжиматься, сдѣлалось бы вдвое меньше въ своемъ діаметрѣ, чѣмъ теперь, самое большее, чрезъ пять милліоновъ лѣтъ, а такъ какъ при этихъ размѣрахъ оно сдѣлалось бы въ восемь разъ плотнѣе настоящаго, то должно бы было перейти въ жидкое состояніе, и температура его стала бы понижаться такъ, что приблизительно чрезъ десять милліоновъ лѣтъ теплоты его уже не было бы достаточно, напримѣръ, для поддержанія жизни на Землѣ въ такомъ видѣ, какъ она существуетъ на ней теперь. При такомъ допущеніи вся жизнь Солнца, какъ лучезарнаго свѣтила, и его планетнаго міра не могла бы превзойти тридцати милліоновъ лѣтъ. Юнгъ прибавляетъ къ этому, что паденіе метеорныхъ веществъ могло бы увеличить этотъ промежутокъ времени на столько же, такъ что всего получилось бы не болѣе 60 милліоновъ лѣтъ. Мы въ свою очередь прибавимъ, что мы далеко не знаемъ всѣхъ средствъ, находящихся въ распоряженіи природы, и что по всей вѣроятности это удивительное лучеиспусканіе поддерживается еще и другими способами и причинами. Но несомнѣнно, что солнцу все-таки суждено погаснуть, и что земная жизнь, единственнымъ источникомъ которой служитъ оно, заснетъ тогда вѣчнымъ сномъ. По всей вѣроятности Солнце должно погаснуть раньше, чѣмъ чрезъ двадцать милліоновъ лѣтъ.

Итакъ мы видимъ, что физическое устройство Солнца есть одинъ изъ самыхъ любопытныхъ и самыхъ важныхъ предметовъ изслѣдованія, какіе только могутъ представиться нашему вниманію, и всякій интересующійся жизнью природы не можетъ не чувствовать одновременно какъ подавляющаго величія, такъ и крайней привлекательности этой проблемы для нашей мысли.

Таково то великое свѣтило, на волоскѣ лучей котораго держится все наше существованіе.Отъ его изборожденной волнами поверхности, на которой свирѣпствуетъ вѣчная буря, непрестанно съ быстротою молніи исходятъ благодѣтельныя колебанія, несущія жизнь во всѣ міры. Физическое состояніе этого газоваго шара не позволяетъ еще ему безъ сомнѣнія быть обитаемымъ въ настоящее время такими существами, которыя по своей организаціи приближались бы къ земнымъ или вообще планетнымъ; но ни наши наблюденія, ни наши выводы, ни даже наши понятія не могли бы ограничить могущества природы, такъ что вовсе не было бы нелѣпымъ, если бы мы вообразили себѣ, что Солнце обитаемо духами, физическая организація которыхъ почти не заключаетъ въ себѣ ничего вещественнаго. Только здѣсь мы уже выходимъ изъ предѣловъ положительнаго знанія, а потому поспѣшимъ вновь возвратиться туда, замѣтивъ все-таки, что въ будущемъ солнечный шаръ достигнетъ состоянія подобнаго планетному и тогда можетъ быть обитаемъ, даже и столь грубыми организмами, какъ наши. Но чѣмъ онъ тогда будетъ освѣщаться и согрѣваться? Можетъ быть, это будетъ непрекращающееся полярное сіяніе, а можетъ быть для болѣе прозорливыхъ, сравнительно съ нашими, глазъ его будущихъ обитателей окажется достаточнымъ и одного свѣта звѣздъ.... Будущее загадочно и темно!

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

Наше солнце не что иное, какъ одна изъ звѣздъ.

Мы сейчасъ только съ удивленіемъ созерцали величіе солнца, стараясь уяснить себѣ дивныя силы, сосредоточенныя въ этомъ великомъ міровомъ фокусѣ; мы признали въ этомъ божественномъ свѣтилѣ родоначальника и правителя всѣхъ планетныхъ міровъ; мы знаемъ, что наша жизнь наравнѣ съ жизнью всѣхъ другихъ планетъ поддерживается его благодѣтельными лучами. Но что такое представляетъ собою Солнце среди безпредѣльной вселенной? Какое мѣсто занимаетъ оно въ ея безконечномъ просторѣ? Въ чемъ состоитъ его внутреннее значеніе съ общей точки зрѣнія? Какъ продолжительна его жизнь въ послѣдовательной смѣнѣ временъ и вѣковъ?

Какъ ни неожиданно покажется намъ это послѣ поражающаго величія, о которомъ мы только что составили себѣ слабое понятіе, но этотъ громадный шаръ, болѣе чѣмъ въ милліонъ разъ превышающій землю по объему, болѣе чѣмъ въ триста тысячъ разъ превосходящій ее по вѣсу, не что иное, какъ *одна только точка* во вселенной!

Въ одну изъ тѣхъ минутъ, когда взоръ нашъ устремляется на звѣздное небо, въ тѣ часы, когда сводъ небесный представляется намъ какъ бы усыпаннымъ настоящимъ свѣтовымъ пескомъ, остановимся на любой изъ этихъ свѣтлыхъ точекъ, сверкающихъ въ глубинѣ небесъ. Точка эта на самомъ дѣлѣ такъ же велика, какъ и наше солнце, и для вселенной солнце наше не имѣетъ бо́льшаго значенія, чѣмъ эта точка. Перенесемся мысленно къ этой звѣздѣ, и съ ея разстоянія обратимся въ сторону земли и постараемся разыскать тутъ нашу солнечную систему. Ни нашей земли, ни любой изъ планетъ оттуда не видно; съ этого разстоянія даже вся орбита, описываемая нашей землею втеченіе года, съ діаметромъ въ 280 милліоновъ верстъ, окажется меньше чѣмъ толщина волоса; отсюда наше солнце представится лишь едва замѣтной свѣтлой точкой.

Да, наше солнце — не что иное, какъ звѣзда! Посмотрите на прилагаемый здѣсь маленькій квадратъ, снятый прямо съ неба (рис. 171). Онъ представляетъ воспроизведеніе одной изъ отличныхъ зодіакальныхъ картъ Парижской обсерваторіи и изображаетъ въ строгой точности какъ по мѣсту, такъ и по яркости небольшую часть неба въ 23 минуты времени по ширинѣ и въ 5° 15′ по высотѣ. Эта карта содержитъ въ себѣ 4 061 звѣзду, при чемъ взаимное положеніе ихъ совершенно точно. Поищите же теперь въ этой кучѣ звѣздъ наше солнце! Оно будетъ въ числѣ относительно крупныхъ звѣздъ, если вы не слишкомъ много удалитесь отъ него въ пространство, и напротивъ окажется въ числѣ самыхъ малыхъ, если вашъ скачекъ увлечетъ васъ въ глубокія бездны эфира; наконецъ оно сдѣлается даже совершенно невидимымъ, если вы еще болѣе углубитесь въ безпредѣльную пучину пространства.

Но какимъ же образомъ мы узнали это? *Самая близкая* къ намъ звѣзда находится на такомъ разстояніи отъ насъ, что если за нею внимательно слѣдить впродолженіе года, то громадный путь, совершаемый нами ежегодно вокругъ Солнца, почти не оказываетъ никакого вліянія на то, какъ намъ представляется ея истинное положеніе. Но чтобы громадное измѣненіе въ 280 милліоновъ верстъ въ положеніи наблюдателя не произвело измѣненія въ положеніи разсматриваемаго предмета, нужно, чтобы этотъ предметъ былъ страшно удаленъ. Весь путь нашей пла-



неты около Солнца, видимый съ ближайшей звѣзды—*Альфы Центавра*, кажется совершенно ничтожнымъ, представляетъ едва уловимую угловую величину. Мы видѣли, что уголъ въ одинъ градусъ предметъ представляетъ тогда, когда онъ удаленъ въ 57 разъ дальше своей величины, что уголъ въ одну минуту соотвѣтствуетъ разстоянію въ 3 438 разъ и что уголъ въ одну секунду соотвѣтствуетъ разстоянію, въ 206 265 разъ превышающему величину предмета. Мы видѣли также, что такимъ именно математическимъ способомъ были измѣрены разстоянія луны и солнца. И вотъ, вся земная орбита, пробѣгаемая наблюдателемъ, сказывается въ видимомъ движеніи звѣзды лишь тѣмъ, что звѣзда описываетъ на небѣ маленькій эллипсъ менѣе 2 секундъ въ длину, т. е. менѣе одной 900-й части видимаго діаметра луны; иначе сказать, нашъ годовой путь около солнца представляется, если смотрѣть на него съ этой звѣзды, въ видѣ едва замѣтнаго, крошечнаго эллипса. Точное вычисленіе показываетъ, что половина этой орбиты земной, т. е. разстояніе земли отъ солнца, составляющее, какъ мы видѣли, тотъ основной аршинъ, которымъ измѣряются всѣ небесныя пространства,— что это разстояніе въ 140 милліоновъ верстъ видно съ той звѣзды подъ угломъ лишь отъ 7 до 8 десятыхъ долей секунды (0,75″). Если бы оно представлялось подъ угломъ цѣлой секунды, то разстояніе этой звѣзды было бы въ 206 265 разъ болѣе 140 милліоновъ верстъ, но такъ какъ оно равняется лишь тремъ четвертямъ секунды, то это математически доказываетъ, что искомое разстояніе составляетъ 275 000 нашихъ единицъ, т. е. 38 билліоновъ верстъ.

И это — еще самая близкая звѣзда! Всѣ другія гораздо дальше.

Это обстоятельство, не подлежащее теперь никакому сомнѣнію, доказываетъ, что: 1) звѣзды такъ удалены отъ насъ, что не могли бы быть видимы, если бы онѣ отражали только свѣтъ, посылаемый Солнцемъ, а не имѣли бы собственнаго свѣта; 2) Солнце, удаленное на одно изъ подобныхъ разстояній, уменьшилось бы кажущимся образомъ до такой степени, что показалось бы намъ простою звѣздой.

Послѣдняя изъ извѣстныхъ намъ планетъ нашей системы, Нептунъ кружится около солнца на разстояніи 30 радіусовъ земной орбиты. Къ этому разстоянію нужно было бы прибавить еще 9 167 разъ взятое то же разстояніе, чтобъ достигнуть самой близкой къ намъ звѣзды! Итакъ, дѣлая мысленно промѣры во всѣхъ направленіяхъ въ той безднѣ, что окружаетъ нашу солнечную систему, мы не находимъ никакого другого солнца ближе, какъ на указанномъ здѣсь разстояніи.

Чтобы составить себѣ понятіе о безпредѣльности пустыни, окружающей нашу солнечную систему, лучше будетъ обратиться къ нѣкоторымъ сравненіямъ, чѣмъ довольствоваться ничего не говорящими нашему воображенію числами. Представимъ разстояніе, отдѣляющее насъ отъ солнца, 1 саженью и начертимъ этимъ радіусомъ кругъ. Пусть въ центрѣ его будетъ солнце. Его надо изобразить шаромъ въ 7 линій діаметромъ; наша планета изобразится одной точкой въ 6 сотыхъ линіи діаметромъ въ разстояніи сажени отъ солнца. Границей нашего планетнаго царства будетъ орбита Нептуна съ радіусомъ въ *30 саженъ*, а самъ Нептунъ изобразится шаромъ въ 3 десятыхъ линіи въ діаметрѣ. Но чтобы помѣстить на этомъ планѣ ближайшую звѣзду, нужно удалиться на 550 верстъ. Вотъ въ какомъ отношеніи стоятъ размѣры солнечной системы къ безпредѣльнымъ междузвѣзднымъ пространствамъ. Лишь на такомъ страшномъ разстояніи мы встрѣчаемъ первое «иное» солнце, которое можемъ представить шаромъ приблизительно такой же величины, какой взяли мы для изображенія нашего солнца.

Представимъ себѣ небеснаго путешественника, который несется чрезъ пространство съ такой быстротой, что пробѣгаетъ весь путь отъ солнца до Нептуна въ

сутки. Этотъ путь составляетъ болѣе 4 милліардовъ верстъ, и такая скорость страшно велика, потому что при подобной быстротѣ мы переплыли бы Атлантическій океанъ отъ Гавра до Нью-Іорка менѣе чѣмъ въ одну десятую долю секунды. Нашъ путешественникъ въ 48 минутъ пробѣжалъ бы пространство, отдѣляющее землю отъ солнца, а къ концу первыхъ сутокъ былъ бы на Нептунѣ. Но проѣхавъ всѣ солнечныя владѣнія, онъ долженъ былъ бы двигаться съ той же быстротой и по той же прямой линіи еще цѣлыхъ 25 лѣтъ, чтобы добраться до перваго встрѣчнаго

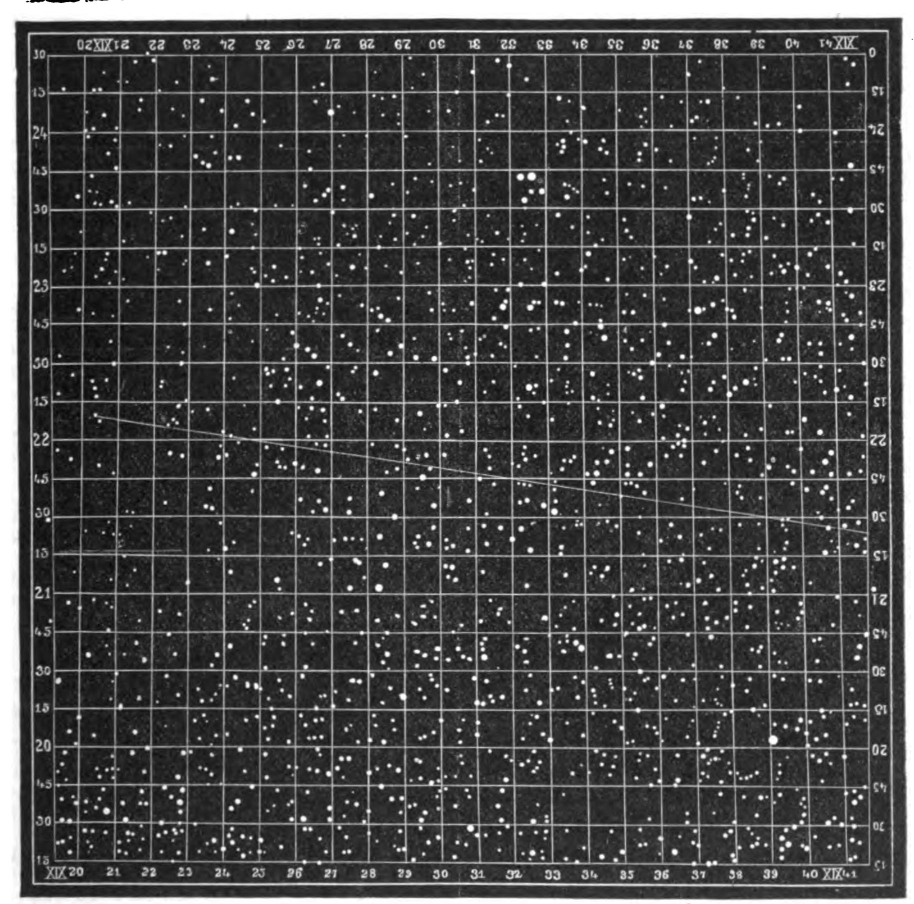


Рис. 171. — Часть неба изъ атласа Парижской обсерваторіи, заключающая 4061 звѣзду.

солнца, а затѣмъ ему пришлось бы сдѣлать столь же продолжительное путешествіе, чтобъ достигнуть второго солнца, и такъ далѣе. Земля исчезла бы у него изъ вида уже въ половинѣ первыхъ сутокъ, всѣ остальныя планеты пропали бы изъ глазъ черезъ трое сутокъ; потомъ и само солнце, все болѣе и болѣе уменьшаясь въ величинѣ и блескѣ съ каждымъ годомъ, перешло бы наконецъ въ разрядъ обыкновенныхъ звѣздъ.

Мы уже замѣтили, что если бы перекинуть мостъ отъ насъ къ солнцу, то этотъ небесный мостъ долженъ бы былъ состоять *изъ одиннадцати тысячъ*

шести сотъ арокъ такой ширины, какъ земля. Представимъ себѣ у каждаго конца этого моста по столбу. Столбы эти должны бы быть въ 275 тысячъ разъ длиннѣе самаго моста, чтобы они могли достать до ближайшаго къ намъ новаго солнца; иначе сказать, это чудо воображаемой архитектуры, болѣе удивительное, чѣмъ всѣ повѣствованія древней миѳологіи, чѣмъ всѣ сказки *Тысячи одной ночи*, состояло бы изъ 275 000 столбовъ, каждый по 140 милліоновъ верстъ, взгроможденныхъ другъ на друга.

На звѣздѣ, на солнцѣ могутъ происходить взрывы. Если бы звукъ отъ такого страшнаго воспламененія могъ дойти до насъ, то мы услышали бы его не меньше, какъ черезъ *три милліона семьсотъ девяносто пять тысячъ лѣтъ!*

Наконецъ прибавимъ еще, что курьерскій поѣздъ, идущій съ постоянною скоростью въ 56 верстъ въ часъ (60 километровъ), употребилъ бы 266 лѣтъ на прохожденіе пространства, отдѣляющаго насъ отъ Солнца, но къ ближайшей звѣздѣ Альфѣ Центавра онъ прибылъ бы послѣ непрерывнаго движенія лишь почти чрезъ 73 милліона лѣтъ!!

Сфера притяженія Солнца простирается въ глубь пространства до безконечности. Говоря строго и совершенно точно, въ пространствѣ нѣтъ никакой частички вещества, которая не чувствовала бы какимъ бы то ни было образомъ притягательнаго дѣйствія Солнца, даже притяженія Земли и всякаго другого, еще менѣе тяжелаго тѣла. Каждый атомъ вселенной оказываетъ вліяніе на каждый другой атомъ, и передвигая предметы на поверхности Земли, отправляя корабль изъ Петербурга во Владивостокъ, мы заставляемъ Луну отклоняться отъ своего пути. Но, какъ мы уже видѣли, дѣйствіе всегда бываетъ пропорціонально массѣ и обратно пропорціонально квадрату разстоянія. Поэтому вліяніе нашего Солнца на звѣзды не только крайне мало по количеству движенія, которое оно могло бы произвести въ данный промежутокъ времени, но это было бы простое вліяніе одной звѣзды на другую. Притомъ же царство Солнца ограничено со всѣхъ сторонъ, потому что во всѣхъ направленіяхъ разсѣяны безчисленныя другія солнца, и сфера, подчиненная дѣйствію каждой звѣзды, также ограничена, какъ и сфера нашего солнца, нашей собственной звѣзды, такъ что повсюду мы встрѣчаемъ области пространства, гдѣ вліяніе нашего Солнца уничтожается вліяніемъ другихъ такихъ же свѣтилъ.

Тѣмъ не менѣе сфера притяженія Солнца простирается далеко за орбиту Нептуна. Строго говоря, оно простирается неопредѣленно далеко, до тѣхъ точекъ, гдѣ въ различныхъ направленіяхъ оно встрѣчаетъ звѣздныя притяженія, равныя ему по напряженію.

Если Нептунъ не послѣдняя планета въ солнечномъ мірѣ, какъ есть вѣроятность предполагать (потому что нѣтъ никакого основанія считать предѣлы нашего зрѣнія за предѣлы природы), то слѣдующая за нимъ планета должна по всей вѣроятности находиться на разстояніи въ 48 единицъ, а въ такомъ случаѣ ея годъ долженъ быть въ 333 раза продолжительнѣе нашего. Если такимъ образомъ она кружится около Солнца на разстояніи, въ 10.000 разъ превышающемъ величину полудіаметра Солнца, то притяженіе ея къ центральному тѣлу имѣло бы ускореніе лишь въ 0.0000013 метра, т. е. ея кривая отличалась бы отъ прямой въ секунду времени лишь на 13 десятитысячныхъ миллиметра.

Комета 1862 г. и падающіяся звѣзды, пронизывающія земную орбиту 29 іюля ст. ст., удаляются отъ Солнца именно на такое разстояніе.

Такимъ образомъ тѣла, кружащіяся около Солнца на этихъ громадныхъ разстояніяхъ, каковы бы тѣла эти ни были, движутся все медленнѣе и медленнѣе. Въ то время какъ Земля бѣжитъ по своей тѣсной орбитѣ со скоростью 29 450 метровъ

въ секунду (13.800 саженъ), Нептунъ подвигается только на 5.300 мет. (2.500 с.). Конечно по сравненію съ обычными у насъ на землѣ скоростями, какъ напримѣръ съ быстротою движенія нашихъ желѣзныхъ дорогъ, и эта скорость—5 верстъ въ секунду страшно велика. Мы легко можемъ уяснить себѣ вопросъ о томъ, какъ мѣняются скорости съ постепеннымъ увеличеніемъ разстояній. Средняя скорость какой нибудь планеты на ея орбитѣ вычисляется по очень простому правилу: для этого стоитъ только вышеприведенную скорость земли раздѣлить на квадратный корень изъ разстоянія планеты отъ солнца, принимая разстояніе земли за единицу. Оказывается, что надо отойти отъ солнца на 166 билліоновъ верстъ, т. е. слишкомъ въ милліонъ разъ дальше разстоянія отъ него земли, чтобы найти такую область пространства, въ которой планета могла бы двигаться со скоростью лишь курьерскаго поѣзда (56 верстъ въ часъ). Но если бы подобное тѣло дѣйствительно двигалось въ плоскости эклиптики, то оно не могло бы совершать своего оборота вокругъ солнца вслѣдствіе возмущающаго вліянія сосѣдняго съ нами «иного» солнца, Альфы Центавра, которое въ извѣстныхъ областяхъ пространства оказалось бы ближе къ орбитѣ этой планеты, чѣмъ наше солнце.

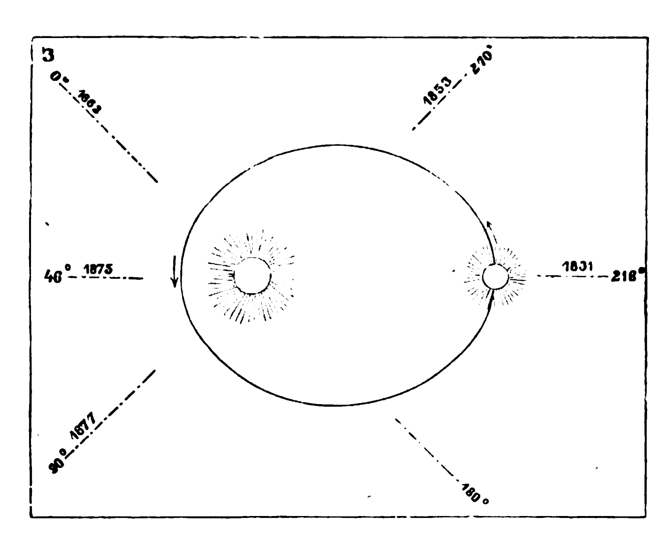


Рис. 172.—Система двойного солнца Альфы Центавра.

Планета, удаленная отъ Солнца на разстояніе ближайшей къ нему звѣзды, потребовала бы 144 милліона лѣтъ, чтобъ пробѣжать свою орбиту, которая имѣла бы длину въ 240 билліоновъ верстъ. Ея скорость должна бы быть 188 верстъ въ часъ, или 4556 верстъ въ сутки, или 1.663.859 верстъ въ годъ. Но звѣзда эта представляетъ собою солнце подобное нашему, громадное по объему и обладающее очень значительной массой. И такъ какъ мы уже вступили въ эту важную область небесной механики, отважно стремясь уяснить себѣ собственными средствами тѣ соотношенія, какія связываютъ наше солнце съ другими звѣздами, то сдѣлаемъ еще одинъ шагъ съ цѣлью проникнуть нѣсколько далѣе въ звѣздный міръ, сдѣлать предварительное знакомство съ нимъ прежде, чѣмъ направиться туда по торнымъ тропинкамъ описанія планетъ. Это будетъ лучшимъ средствомъ судить о солнцѣ по сравненію съ существами равными ему.

Въ книгѣ о Звѣздахъ мы увидимъ, какое положеніе занимаетъ эта звѣзда, но теперь мы можемъ дать понятіе лишь о массѣ и вѣсѣ ея.

Альфа Центавра есть двойная звѣзда, относительно которой мы обладаемъ наблюденіями почти за два столѣтія и орбиту которой мы можемъ вычислить. Двѣ звѣзды, составляющія эту блестящую пару, обращаются одна около другой въ 84 года. Среднее разстояніе, отдѣляющее ихъ другъ отъ друга, равняется 18 секун-

дамъ; но при ихъ разстояніи отъ насъ радіусъ земной орбиты составляетъ только 0,75 секунды, поэтому 18 секундъ составятъ около 3330 милліоновъ верстъ (3552 милл. килом.). Итакъ вотъ каково истинное разстояніе, отдѣляющее другъ отъ друга эти сопряженныя солнца. Оно нѣсколько больше разстоянія между Солнцемъ и Ураномъ.

Но такъ какъ при такомъ удаленіи невозможно получить совершенно точнаго измѣренія, то, безъ значительной ошибки, за основаніе нашихъ выводовъ мы можемъ принять разстояніе и скорость Урана. Эта планета употребляетъ ровно 84 года для совершенія своего оборота; слѣдовательно если по изложеннымъ выше началамъ (стр. 245) двѣ звѣзды Альфы Центавра, вращающіяся около своего центра тяжести въ періодъ равный обращенію Урана, остаются одна отъ другой на такомъ разстояніи, которое относится къ разстоянію Урана отъ Солнца какъ 24 къ 19 или какъ 126 къ 100, то масса этого двойного солнца должна быть около двухъ разъ болѣе массы нашего дневного свѣтила.

Отсюда слѣдуетъ, что солнце Альфы Центавра не можетъ обращаться около нашего Солнца съ тою медленностью, какую мы должны были сейчасъ приписать воображаемой планетѣ, подчиняющейся—по предположенію—дѣйствію нашего Солнца на разстояніи ближайшей отъ насъ звѣзды. Это сосѣднее солнце должно оказывать на наше собственное Солнце значительно большее вліяніе, чѣмъ то, какое можемъ оказывать наоборотъ мы на него. Итакъ, если бы двойное солнце Альфа Центавра составляло одну систему съ нашимъ, то они оба вращались бы около ихъ общаго центра тяжести, расположеннаго въ пространствѣ приблизительно на одной трети пути между Альфой Центавра и Солнцемъ, въ періодъ около 83 милліоновъ годовъ, если бы орбита была круговою.

Если бы наше Солнце и солнце Центавра одни только были бы въ пространствѣ, составляя одну систему, то они и тяготѣли бы такимъ образомъ другъ къ другу. Солнце Центавра несется въ пространствѣ, обладая собственнымъ движеніемъ въ 3″.67 въ годъ, благодаря чему оно сдѣлало бы полный оборотъ на небѣ въ 353.000 лѣтъ, если бы это движеніе его было движеніемъ по орбитѣ. Мы впрочемъ еще разберемъ эти любопытные вопросы, когда будемъ заниматься звѣздами.

Пока же для насъ было важно не оставлять Солнца, не уяснивъ себѣ его положенія какъ звѣзды и не оцѣнивъ тѣхъ соотношеній, какія могутъ связывать его судьбу съ судьбою другихъ подобныхъ очаговъ свѣта и тепла, разсѣянныхъ въ безпредѣльныхъ глубинахъ пространства.

Разбирая движенія Земли, мы уже узнали, что Солнце, центръ нашей системы, движется въ пространствѣ и увлекаетъ насъ въ настоящее время къ созвѣздію Геркулеса (стр. 52). Этотъ путь Солнца въ пространствѣ, представляетъ ли онъ собою замкнутую кривую линію? Вращается ли само Солнце вокругъ какого нибудь центра? И самый этотъ центръ, въ свою очередь, неподвиженъ онъ въ пространствѣ, или перемѣщается изъ вѣка въ вѣкъ и такимъ образомъ заставляетъ само Солнце со всею его планетною системой описывать винтовые витки, подобные тѣмъ, какіе мы нашли для Земли? Или же наше Солнце, представляющее собою не что иное, какъ звѣзду, входитъ составною частью въ какую нибудь звѣздную систему, въ какое нибудь скопленіе звѣздъ, обладающее общимъ движеніемъ? Существуетъ ли *центральное солнце вселенной?* Міры безконечнаго пространства не имѣютъ ли верховнаго тяготѣнія къ нѣкоторому божественному центру? Крылья Ураніи не могутъ пока еще поднять насъ на такія недосягаемыя высоты. Но несомнѣнно, что Солнце въ своемъ движеніи должно испытывать звѣздныя вліянія, подвергаться настоящимъ возмущеніямъ, производящимъ колебанія въ его движеніи и еще болѣе усложняю-

щимъ, невѣдомымъ пока для насъ образомъ, движенія нашей маленькой планеты, равно какъ и всѣхъ другихъ. Когда нибудь астрономы тѣхъ планетъ, что тяготѣютъ къ солнцамъ области Геркулеса и освѣщаются ихъ свѣтомъ, замѣтятъ маленькую звѣзду, появившуюся на ихъ небѣ. Это будетъ наше Солнце, увлекающее



Рис. 173. — Помимо воли человѣка распускаются цвѣты, раздается пѣніе птички... Природа властно вступаетъ въ свои права.

насъ въ эти страны. Можетъ быть въ настоящій часъ мы вступаемъ, въ качествѣ одной пылинки въ звѣздномъ ураганѣ, въ млечный путь, могущій измѣнить наши судьбы. Мы составляемъ игрушку великихъ силъ, дѣйствующихъ среди необъятнаго простора безконечности.

Собственныя движенія, которыми обладаютъ всѣ звѣзды, покажутъ намъ впо-

слѣдствіи, что эти солнца небесныхъ пространствъ движутся во всевозможныхъ направленіяхъ съ очень значительными скоростями. Разложеніе ихъ свѣта убѣдитъ насъ, что эти далекія солнца такъ-же горячи, такъ-же свѣтлы, какъ и освѣщающее насъ великое свѣтило, что подобно ему они окружены паровыми атмосферами, въ которыхъ плаваютъ частицы раскаленныхъ элементовъ. Изученіе ихъ массъ и ихъ движеній приведетъ насъ къ заключенію, что эти огненные горны, подобно нашему, служатъ центрами планетныхъ системъ, болѣе или менѣе напоминающихъ ту, частью которой является нашъ земной міръ, что ихъ свѣтъ точно также расточается на обитаемые землеподобные шары, на міры, населенные подобно нашему, на планеты, на ихъ спутники, на кометы. Въ лучахъ этихъ «иныхъ» солнцъ также бьется и трепещетъ жизнь, какъ и въ лучахъ нашего свѣтила. Одни изъ нихъ гораздо больше и могущественнѣе, важнѣе, чѣмъ наше солнце; другіе отличаются отъ него блескомъ, цвѣтомъ и внутренними особенностями; со своей Земли мы видимъ, что одни изъ нихъ льютъ оранжевый свѣтъ, другіе кажутся красными какъ рубины, а когда появляются въ полѣ телескопа, то кажется видишь тамъ яркую каплю крови, упавшую на черный бархатъ небесъ. Третьи посылаютъ намъ прозрачный изумрудно-зеленый свѣтъ, а четвертыя—нѣжный сапфирно-голубой. Большое число ихъ—двойныя, тройныя или еще болѣе сложныя, такъ что окружающія ихъ планеты озаряются нѣсколькими солнцами различныхъ цвѣтовъ. Нѣкоторыя изъ нихъ періодически измѣняютъ блескъ; другіе же давно погасли и совершенно исчезли съ неба.

Наше Солнце не представляетъ никакого исключенія, не имѣетъ никакого преимущества предъ другими. Мы уже узнали это, занимаясь нашимъ собственнымъ міромъ; мы уже видѣли, что нашему Солнцу суждено погаснуть, какъ то же предстоитъ послѣдовательно и всѣмъ звѣздамъ; мы даже нашли возможность предсказать, чтó можетъ случиться съ нашимъ земнымъ шаромъ и съ другими планетами нашего міроваго строя. Но мы остановились на такомъ концѣ, который не можетъ быть общимъ, а только частнымъ, который не соотвѣтствуетъ законамъ логики.

Мы оставили нашу Землю оледенѣвшей отъ холода, обезлюдѣвшей, омертвѣвшей, такъ какъ послѣдняя человѣческая семья на ней заснула послѣднимъ сномъ; Солнце постепенно помрачилось вслѣдствіе образовавшейся около него твердой коры; съ этихъ поръ вся планетная система лишилась свѣта и тепла, поддерживавшихъ ея жизнь впродолженіе столькихъ вѣковъ; мы удалились тогда съ Земли, покинувъ это Солнце, этотъ громадный темный шаръ, продолжающій свой путь въ пространствѣ и увлекающій съ собою темныя, безмолвныя планеты, настоящія подвижныя могилы, продолжающія кружиться около него среди мрака вѣчной ночи. Что же станется съ этими мірами? Такъ какъ вещество, подобно силѣ, неуничтожаемо, то будутъ ли они вѣчно кружиться въ пространствѣ въ видѣ космическихъ скелетовъ? Чтобъ отвѣтить на этотъ вопросъ, мы принуждены выйти изъ области чистой науки и вступить на почву гипотезъ. Но и здѣсь постараемся однако не забывать строгихъ началъ научнаго индуктивнаго метода.

Если бы таковъ былъ послѣдній конецъ міровъ, если бы міры умирали навсегда, если бы солнца, разъ погаснувъ, не зажигались вновь, то теперь не было бы звѣздъ на небѣ.

Почему? Потому что все мірозданіе такъ древне, что мы можемъ смотрѣть на него какъ на вѣчное въ прошедшемъ. Со времени своего возникновенія безчисленныя солнца пространства имѣли слишкомъ много времени, чтобы успѣть погаснуть. Относительно безконечнаго прошедшаго блещущія теперь солнца являются новыми свѣтилами. Старыя давно погибли или погасли. Такимъ образомъ мысль о послѣдо-

вательной замѣнѣ однихъ тѣлъ другими, о преемствѣ сама собою представляется нашему уму.

Какова бы ни была та внутренняя вѣра, которую каждый изъ насъ пріобрѣлъ о свойствахъ Вселенной и хранитъ въ своемъ сознаніи, но теперь невозможно допустить древней теоріи созданія одинъ разъ навсегда. Представленіе о Богѣ не есть ли въ сущности представленіе о Творцѣ? А какъ скоро Богъ существуетъ, онъ и творитъ. Если бы твореніе совершилось только однажды навсегда, то въ безпредѣльномъ пространствѣ уже не было бы ни солнцъ, ни планетъ, почерпающихъ въ нихъ свѣтъ, теплоту, электричество и жизнь. Поэтому совершенно необходимо, чтобы твореніе происходило постоянно и непрерывно. А если бы Бога не было, то самая безконечная древность, вѣчность Вселенной еще сильнѣе требовала бы того же самаго. Впрочемъ обратимся съ своимъ вопросомъ прямо къ природѣ и выслушаемъ ея отвѣтъ.

Что происходитъ кругомъ насъ? Однѣ и тѣ же частицы вещества послѣдовательно входятъ въ составъ различныхъ тѣлъ. Тѣла измѣняются, вещество остается. Втеченіе мѣсяца наше собственное тѣло почти совершенно обновляется. Между воздухомъ, водою, минералами, растеніями, животными, нашими собственными тѣлами происходитъ постоянный и непрерывный обмѣнъ. Атомъ углерода, сгорающій сейчасъ въ нашихъ легкихъ, можетъ быть подобнымъ же образомъ горѣлъ въ свѣчѣ, которою пользовался Ньютонъ при своихъ оптическихъ опытахъ; и можетъ быть въ настоящій моментъ въ вашихъ пальцахъ находятся атомы, принадлежавшіе нѣкогда очаровательной рукѣ Клеопатры или головѣ Карла Великаго. Частица желѣза остается тою же самою, движется ли она съ потокомъ крови въ вискѣ знаменитаго человѣка, или погребена въ грязномъ обломкѣ ржаваго желѣзнаго хлама. Частица воды—все та же самая, блеститъ ли она въ веселыхъ глазахъ невѣсты, или перехватываетъ лучи солнца, находясь въ сѣромъ облакѣ, или въ грозовомъ ливнѣ стремительно летитъ на затопленную землю. Непрестанный обмѣнъ при жизни, непрестанный же и не менѣе быстрый обмѣнъ и послѣ смерти организмовъ. Когда ужасы войны усѣютъ землю человѣческими жертвами, жизнь какъ будто спѣшитъ залить своими волнами образовавшіяся пустоты; брошенная и забытая пушка, вопреки волѣ человѣка, заростаетъ цвѣтами; и птичка поетъ на ней свою веселую пѣсню; природа вновь вступила въ свои права. Вещество живыхъ созданій не остается безъ движенія и постоянно участвуетъ въ круговоротѣ жизни. То, что мы вдыхаемъ въ себя, принимаемъ какъ пищу или питье, уже побывало въ другихъ легкихъ, было съѣдено и выпито тысячи разъ. Наше тѣло создано изъ праха нашихъ предковъ.

Вотъ что такое происходитъ вокругъ насъ. Но въ природѣ нѣтъ ни великаго, ни малаго. Звѣзды не болѣе, какъ атомы безконечности. Законы, управляющіе атомами, правятъ также и мірами.

Вещество существуетъ всегда въ одномъ и томъ же количествѣ. Просуществовавъ извѣстное время въ видѣ туманности, солнца, планеты или живого созданія, оно не остается въ бездѣйствіи и вступаетъ въ новый кругооборотъ. Иначе давно бы уже насталъ конецъ міру; иначе наступилъ бы день, когда погибли бы всѣ міры вселенной и, погребенные въ вѣчной тьмѣ, кружились бы и падали бы въ мрачныхъ пустыняхъ безконечнаго пространства, которымъ не суждено было бы никогда освѣтиться ни однимъ лучемъ свѣта. Но такая будущность не можетъ удовлетворить самымъ начальнымъ правиламъ логики.

Какимъ же естественнымъ процессомъ мертвые міры могутъ вновь вернуться къ жизни? Когда наше Солнце погаснетъ, что несомнѣнно должно случиться въ будущемъ, какимъ образомъ оно вновь можетъ вступить въ кругооборотъ всеобщей жизни?

Изученіе устройства вселенной, которое впрочемъ еще только-что началось, позволяетъ уже дать два отвѣта на этотъ вопросъ, но очень вѣроятно, что природа, столь неохотно открывающая намъ свои тайны, имѣетъ и другіе гораздо лучшіе отвѣты, которые хранитъ она для науки будущихъ вѣковъ.

Два омертвѣвшіе шара могутъ ожить и начать новую эру метаморфозъ, соединившись между собою въ силу простыхъ законовъ тяжести.

Для ясности представимъ себѣ, что какой нибудь темный шаръ величиною съ нашу Землю или даже съ Солнце, все равно, брошенъ въ пространство. Онъ уноситъ съ собою всю свою живую силу, и если бы онъ былъ въ пространствѣ только одинъ, то продолжалъ бы двигаться по прямой линіи всегда съ одною и тою же скоростью, не будучи въ состояніи ни замедлить, ни ускорить своего движенія, ни на іоту измѣнить своего пути; такимъ образомъ онъ двигался бы вѣчно. Сила, оживляющая его, всегда употреблялась бы на то, чтобы онъ проходилъ одно и то же число саженъ въ секунду или въ часъ. Но предположимъ теперь, что какъ разъ подъ нимъ, тамъ, куда онъ направляется, находится другой шаръ, обладающій такою же массою, и пусть онъ брошенъ по направленію, какъ разъ противоположному съ первымъ и движется съ такою же скоростью, какъ и тотъ. Встрѣтившись между собою, они ударятся другъ о друга и совершенно остановятся. Что же станется съ тою силой, которая ихъ оживляла, такъ какъ въ природѣ ничто не теряется? Она преобразится въ нѣчто новое. Видимое дотолѣ движеніе сдѣлается невидимымъ, хотя въ строгой точности будетъ имѣть то же напряженіе, какъ и прежде; оно перейдетъ въ колебаніе составныхъ частицъ обѣихъ массъ, отдѣлитъ эти частицы другъ отъ друга, и наши шары, до тѣхъ поръ темные и холодные, соединившись вмѣстѣ, создадутъ ослѣпительно-яркое и страшно горячее солнце. *Ничто не пропадаетъ; ничто не создается вновь.*

Сдѣланное нами сейчасъ предположеніе осуществляется само собою, такъ что намъ нѣтъ надобности бросать одно тѣло какъ разъ противъ другого, а достаточно будетъ просто оставить ихъ въ пространствѣ какъ нибудь, на любомъ разстояніи другъ отъ друга. Въ силу законовъ тяжести они сами медленно, мало-по-малу, направятся одно къ другому и роковымъ образомъ, неизбѣжно, соединятся наконецъ между собою въ страшномъ ударѣ, который преобразитъ ихъ въ солнце или въ туманность. Предположимъ напримѣръ, что наше Солнце и Сиріусъ одни только существуютъ въ безпредѣльномъ пространствѣ, что параллаксъ этихъ свѣтилъ для нѣкоторой точки равняется полусекундѣ, что они имѣютъ одинаковую массу и пока неподвижны. Въ силу законовъ тяжести они сейчасъ же почувствуютъ другъ друга, несмотря на бездну раздѣляющаго ихъ пространства, и будутъ безпокоиться и тосковать другъ о другѣ. Лишь только мы успѣемъ помѣстить ихъ въ пространствѣ, они начнутъ приближаться другъ къ другу. Сначала ихъ паденіе будетъ безконечно мало. Въ первый день они приблизятся другъ къ другу на самую ничтожную долю миллиметра, что останется совершенно неуловимымъ. Но движеніе ихъ будетъ ускоряться. Черезъ годъ сближеніе сдѣлается уже замѣтнымъ. Они уже направятся другъ къ другу, какъ два наши предыдущіе шара. И черезъ *тридцать три милліона лѣтъ* непрестаннаго паденія они ударятся другъ о друга съ такою скоростью, что сочетаются между собою, соединятся въ одно цѣлое, сольются, наконецъ обратятся въ однородный паръ, въ одну общую громадную свѣтлую туманность.

Законы термодинамики доказываютъ, что аэролитъ, идущій изъ безконечной глубины небесъ и падающій на Солнце съ невѣроятною скоростью 570 верстъ (608 000 метровъ) въ послѣднюю секунду паденія, вслѣдствіе преобразованія своего движенія въ теплоту, развиваетъ ея въ девять тысячъ разъ больше противъ того,

сколько бы получилось ея отъ сгоранія массы угля такихъ же размѣровъ, какъ этотъ аэролитъ. Поэтому горючъ ли самъ по себѣ такой аэролитъ, или нѣтъ, его горѣніе почти ничего не прибавило бы къ страшной теплотѣ, произведенной однимъ лишь дѣйствіемъ механическаго удара.

Выше мы видѣли, что если бы Земля упала на Солнце, она увеличила бы его теплоту на столько, что ея достало бы на поддержаніе солнечнаго лучеиспусканія втеченіе 95 лѣтъ, и что вся теплота тяготѣнія, произведенная паденіемъ всѣхъ планетъ на Солнце, могла бы продолжать его лучеиспусканіе втеченіе 45 600 лѣтъ.

Итакъ, когда наше Солнце погаснетъ и ввидѣ темнаго шара станетъ двигаться въ пространствѣ, оно, какъ новый фениксъ, можетъ вновь возродиться изъ своего пепла, встрѣтившись съ другимъ погасшимъ солнцемъ, и такимъ образомъ вновь зажечь свѣточъ жизни для новыхъ земель, которыя отдѣлитъ сила тяготѣнія отъ образовавшейся туманности, какъ она отдѣлила нѣкогда нашу нынѣшнюю землю со всѣми ея сродниками отъ той туманности, въ нѣдрахъ которой всѣ мы когда-то находились. Въ настоящее время Солнце несется съ большою скоростью къ звѣздамъ группы Геркулеса. И каждая звѣзда обладаетъ собственнымъ движеніемъ, переносящимъ ее со всею ея системою черезъ бездны пространства. Многія изъ этихъ движеній прямолинейны. Поэтому нѣтъ ничего невозможнаго въ томъ, чтобы два небесныхъ тѣла не столкнулись между собою въ пространствѣ, и можетъ быть въ этомъ-то и заключается тайна воскресенія міровъ. Можетъ быть, общими судьбами вселенной нашему Солнцу и предназначенъ именно такой конецъ, къ которому оно прямо и стремится и котораго достигнетъ только послѣ своей смерти, и можетъ быть въ этомъ и заключается конечная причина собственнаго движенія всѣхъ солнцъ пространства. Но въ то же время мы можемъ представить себѣ и другой способъ разрушенія и будущаго воскресенія, въ пользу котораго говорятъ падающіе небесные камни, падучія звѣзды и кометы.

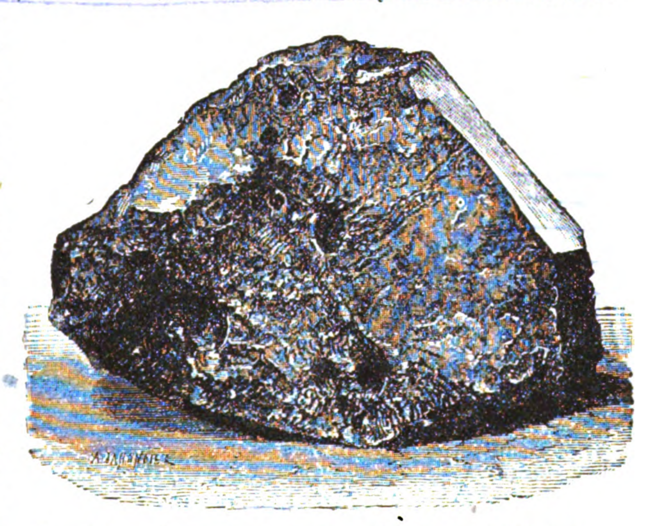


Рис. 174.— Аэролитъ, упавшій въ Кайлѣ, въ 1526 фунтовъ вѣсомъ.

Всѣмъ извѣстно существованіе падающихъ съ неба камней или уранолитовъ. Въ нашихъ музеяхъ имѣются всевозможные образчики ихъ, вѣсомъ отъ нѣсколькихъ золотниковъ до многихъ сотенъ пудовъ. Рисунокъ 174 можетъ дать о нихъ нѣкоторое понятіе, а въ книгѣ о кометахъ мы возратимся еще къ нимъ впослѣдствіи.

Какимъ образомъ какой-либо міръ можетъ разлетѣться въ куски?—Мы этого не знаемъ, и самое явленіе это повидимому находится въ противорѣчіи съ законами тяготѣнія. Но что такое само тяготѣніе въ своей внутренней сущности,—мы также не знаемъ. Эта сила притяженія—остается ли она внѣ всякихъ условій? Не могутъ

ли тѣла приходить въ извѣстныя физическія или химическія состоянія, при которыхъ тяготѣніе теряетъ свою власть? Въ самомъ дѣлѣ, допустимъ на одну минуту, что вслѣдствіе вѣкового охлажденія, отвердѣнія, высыханія нашъ земной шаръ когда нибудь растрескается, а затѣмъ составляющія его вещества перестанутъ повиноваться силѣ сцѣпленія, соединяющей ихъ теперь въ одно цѣлое. Съ этихъ поръ нашъ шаръ, окаменѣвшій до самаго своего центра, оказался бы состоящимъ изъ веществъ, просто сложенныхъ въ одну кучу и не удерживаемыхъ никакой внутренной силой; это былъ бы трупъ, предоставленный дѣлу разрушенія, причемъ всѣ составляющія его частицы получили бы возможность оставить его навсегда, подчиняясь съ этихъ поръ уже другимъ, новымъ вліяніямъ. Что произойдетъ съ этой омертвѣвшей планетой, съ этимъ міровымъ трупомъ? Одного притяженія Луны, если бы она еще существовала, было бы достаточно для разрушенія ея, потому что луна производила бы теперь приливы въ землистыхъ кускахъ, вмѣсто прежнихъ океановъ. Къ ней могутъ присоединиться возмущенія со стороны другихъ планетъ, и вотъ чрезъ нѣсколько вѣковъ нашъ несчастный земной шаръ оказался бы разложившимся на куски, онъ потерялъ бы свою круглую форму и мало-по-малу разлетѣлся бы по всей своей орбитѣ. Итакъ вотъ цѣлая планетная система мелкихъ кусковъ. Все это безъ всякаго порядка падало бы на Солнце. И если такова окончательная судьба Солнца, то мы и получаемъ темное тѣло, разложившееся на мелкія части и носящееся въ пространствѣ, имѣя назначеніемъ разсѣяться въ безпредѣльномъ его просторѣ. Эта міровая пыль будетъ носиться въ пустотѣ до тѣхъ поръ, пока не достигнетъ области, гдѣ происходитъ новое твореніе; тутъ она попадетъ опять въ творческій тигель и привлечется къ новому животворящему центру. Всѣ частицы этого облака пыли соединятся вновь около новаго центра и создадутъ своимъ паденіемъ новый очагъ теплоты, свѣта и жизни, а слѣдовательно и новый міровой строй.

Подобно орлу, поднимающемуся все выше и выше въ верхніе слои атмосферы, гдѣ самый воздухъ теряетъ свою плотность, мы находимся теперь вполнѣ въ области гипотезъ, смотря чрезъ густой туманъ временъ на таинственный горизонтъ далекаго будущаго. Если Земля проживетъ достаточное число вѣковъ, то возможно, что она также упадетъ на Солнце. «Созданная, по словамъ Тиндаля, просто лишь разницей въ положеніи притягивающихъ другъ друга массъ, потенціальная энергія тяготѣнія составила первоначальный видъ всякой энергіи во вселенной. Подобно тому какъ гири часовъ должны навѣрное дойти до самаго низкаго своего положенія, изъ котораго онѣ никакъ не могутъ подняться, если имъ не будетъ сообщена новая энергія, точно также съ теченіемъ вѣковъ и планеты должны упасть другъ за другомъ на Солнце и произвести тамъ во много тысячъ разъ больше тепла, чѣмъ произвело бы его сгораніе массъ каменнаго угля въ такомъ же количествѣ. Какова бы ни была окончательная участь этой теоріи, она опредѣляетъ условія, которыя навѣрное могли бы создать солнце, и указываетъ въ силѣ тяжести, дѣйствующей на темную матерію, источникъ, изъ котораго могутъ возникнуть всѣ свѣтила».

Математикъ и физіологъ Гельмгольцъ, допуская согласно гипотезѣ Канта и Лапласа, что вещество туманности, изъ которой родилась солнечная система, первоначально было крайне разрѣженно, вычислилъ количество теплоты, которая должна была развиться отъ уплотнѣнія, имѣвшаго своимъ слѣдствіемъ возникновеніе Солнца, Земли и планетъ. Принимая удѣльную теплоту воды за теплоемкость этой уплотнявшейся массы, онъ находитъ, что возвышеніе температуры, произведенное механическимъ образованіемъ Солнца, должно было простираться до 28 милліоновъ градусовъ! Поэтому окончательнаго сгущенія и соединенія всей космической пыли, разсѣянной въ пространствѣ, съ избыткомъ достаточно для образованія новыхъ міровъ.



Окончательно мы должны быть поэтому увѣрены, что въ Природѣ имѣются въ запасѣ и силы воскрешенія и созданія наравнѣ съ силами и причинами разрушенія. Для нея время не значитъ ничего. Дѣло, требующее для своего окончанія сотни тысячъ годовъ, столь же точно бываетъ опредѣлено и разсчитано, какъ и дѣйствіе, выполняемое въ минуту. Говоря безусловно, существуетъ лишь одна вѣчность, а время лишь одинъ относительный ея видъ. Что касается до нашей человѣческой личности, до ея безсмертія и воскресенія, то для насъ было бы крайне любопытно знать, въ чемъ состоитъ сущность духа. Каждый изъ атомовъ, составляющихъ наше тѣло, неуничтожаемъ и непрестанно переходитъ отъ одного воплощенія къ другому. Логика заставляетъ насъ думать, что вложенная въ насъ и способная къ развитію сила, что наша психическая монада, наше индивидуальное *я*, точно также неуничтожимо, и этотъ выводъ даже основательнѣе, чемъ первый. Но при какихъ условіяхъ она существуетъ и въ какихъ формахъ она можетъ воплощаться? Чѣмъ были мы до рожденія и чѣмъ будемъ послѣ смерти? Астрономія даетъ намъ первый отвѣтъ, достойный величія природы и соотвѣтствующій самому глубокому изъ нашихъ внутреннихъ влеченій. Но полный отвѣтъ можетъ быть лишь выводомъ изъ психологическаго рѣшенія. Пусть философы подражаютъ астрономамъ! Пусть они работаютъ надъ фактами, а не надъ словами, и придетъ день, когда покрывало Изиды совершенно будетъ снято для нашихъ умственныхъ очей, столь законно жаждущихъ увидѣть истину. Положительная наука, одно лишь естествознаніе можетъ дать только такой отвѣтъ: *жизнь всеобща и вѣчна.*

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Свѣтъ.

Его природа и скорость его распространенія.—Спектральный анализъ.—Химическій составъ Солнца и небесныхъ тѣлъ.

Въ наукѣ мало вопросовъ, до такой степени темныхъ, какъ тотъ, который поставленъ въ нашемъ заглавіи. Въ чемъ состоитъ сущность *свѣта?* Какимъ образомъ видимъ мы вселенную? Какимъ образомъ свѣтящее тѣло испускаетъ свой свѣтъ, и какимъ путемъ, чрезъ посредство чего достигаютъ его лучи до нашихъ глазъ? Да и что такое эти лучи? Объ этой великой проблемѣ ведутся разсужденія уже нѣсколько тысячъ лѣтъ. Древніе думали, что свѣтовые лучи исходятъ изъ нашихъ глазъ, достигая до самыхъ далекихъ предметовъ; Ньютонъ напротивъ полагалъ, что предметы испускаютъ изъ себя свѣтовыя частицы, проникающія чрезъ пространство и доходящія до нашего глаза и его сѣтчатой оболочки. Юнгъ и Френель показали потомъ, что свѣтлыя тѣла не испускаютъ никакихъ матеріальныхъ частицъ, но приводятъ въ колебаніе окружающую ихъ жидкость, подобно тому какъ колоколъ приводитъ въ колебаніе окружающій воздухъ; это повело къ необходимости вообразить себѣ нѣкоторую жидкость, необходимую для распространенія свѣта, получившую названіе *эѳира*, причемъ жидкость эта отличается необыкновенною легкостью и распространена во всемъ пространствѣ. Разсужденія о свѣтѣ далеко не принадлежатъ только новѣйшимъ временамъ. Что такое свѣтъ абсолютно темнаго пространства безъ Солнца, безъ Луны, безъ звѣздъ? Извѣстно, какъ опредѣлилъ метафизику

Вольтеръ: «Когда двое разговариваютъ, и говорящій не понимаетъ того, что самъ говоритъ, а слушающій показываетъ видъ, что понимаетъ его — это метафизика». Слѣдуетъ признаться, что метафизики очень часто даютъ поводъ примѣнять къ нимъ это опредѣленіе. Вмѣсто того чтобы ясно поставить задачу, начинаютъ ее всячески запутывать. Юнгу принадлежитъ честь возстанія противъ подавляющаго авторитета Ньютона, мѣшавшаго развитію оптики, и установленія свѣтовой теоріи на такомъ основаніи, которое повидимому вполнѣ надежно.

Подобно тому, какъ расходятся послѣдовательно круговыя волны въ пруду отъ той точки, въ которой былъ произведенъ ударъ, точно такъ же и воздухъ сгущается и разрѣжается, образуя сферическіе слои или волны вокругъ звучащаго камертона. Совершенно подобнымъ же образомъ и эѳирная жидкость, заполняющая собою пространство, даетъ возможность возникнуть ряду сферическихъ волнъ, послѣдовательно окружающихъ собою всякое свѣтящее тѣло. Водяныя волны распространяются такъ медленно, что нашъ глазъ легко можетъ слѣдить за нихъ движеніемъ. Волны воздушныя летятъ уже со скоростью 159 саженъ (340 метр.) въ секунду, причемъ быстрота ихъ измѣняется съ температурой и плотностью воздуха. Наконецъ эѳирныя волны проносятся чрезъ непостижимыя пространства съ невѣроятною скоростью 280 тысячъ верстъ въ секунду. Самое удивительное явленіе состоитъ въ томъ, что каждая звѣзда, каждое изъ этихъ солнцъ безконечности, является центромъ постоянныхъ колебаній, исходящихъ отъ нихъ и *постоянно пересѣкающихся взаимно среди безпредѣльнаго пространства, не сливаясь другъ съ другомъ*, не смѣшиваясь взаимно. Я съ своей стороны признаюсь, что это обстоятельство для меня совершенно непостижимо.

Скорость свѣта стала приблизительно извѣстной уже около двухъ столѣтій. Вотъ первый намекъ на нее, какой данъ былъ природою человѣческому уму. Планета Юпитеръ ходитъ вокругъ Солнца, сопровождаемая четырьмя большими и однимъ малымъ спутникомъ, время отъ времени проходящими чрезъ тѣнь, бросаемую отъ себя планетой, подобно тому какъ Луна заходитъ иногда въ земную тѣнь. Эти затменія Юпитеровыхъ спутниковъ удобны для вычисленія географическихъ долготъ на морѣ, такъ что во Франціи со временъ Людовика XIV составлены были таблицы, показывающія время наступленія такихъ затменій, для того, чтобъ можно было ихъ тщательно наблюдать. Но вскорѣ было замѣчено, что затменія не возвращаются чрезъ тѣ же самые промежутки: иногда они случаются раньше назначеннаго часа, иногда же запаздываютъ. Таблицы нѣсколько разъ исправлялись, но лучшаго согласія все-таки не получалось. А между тѣмъ движеніе спутниковъ Юпитера очень правильно, такъ что эти упрежденія и запаздыванія могли быть не иначе, какъ только кажущимися. «Классическіе» астрономы Кассини, Фонтенель, Гукъ тщетно искали объясненія, никакъ не отваживаясь допустить, чтобы свѣтъ, распространеніе котораго всегда считалось мгновеннымъ, употреблялъ нѣкоторое время, чтобъ дойти отъ Юпитера до Земли. Въ это время молодой датскій естествоиспытатель Олафъ Ремеръ, занимавшійся тогда въ Парижской обсерваторіи, принялся безъ всякихъ предубѣжденій разбирать всѣ наблюденія, и скоро (въ 1675 г.), съ полною очевидностью, доказалъ, что затменія бываютъ видимы позднѣе, когда Земля бываетъ дальше отъ Юпитера, и—раньше, когда она ближе, причемъ эта разница для цѣлаго діаметра Земной орбиты, по его вычисленію, доходила до 22 минутъ. Отсюда онъ вполнѣ естественно заключилъ, что такая разница происходитъ единственно отъ разстоянія, потому что свѣтъ употребляетъ на прохожденіе этого разстоянія тѣмъ больше времени, чѣмъ больше самое разстояніе.



Дѣйствительно, когда Земля находится въ мѣстѣ A (рис. 175), то затменіе спутника повидимому случается раньше; когда же она въ B, оно происходитъ позднѣе на всю ту разницу во времени, которое свѣтъ употребляетъ, чтобъ пройти діаметръ земной орбиты. На самомъ дѣлѣ замедленіе начинаетъ постепенно увеличиваться, начиная отъ точки A до B, но при положеніи Земли въ послѣдней точкѣ нельзя бываетъ наблюдать затменій, потому что Солнце тогда оказывается между Юпитеромъ и нами. При вычисленіи надо принимать во вниманіе эту разницу.

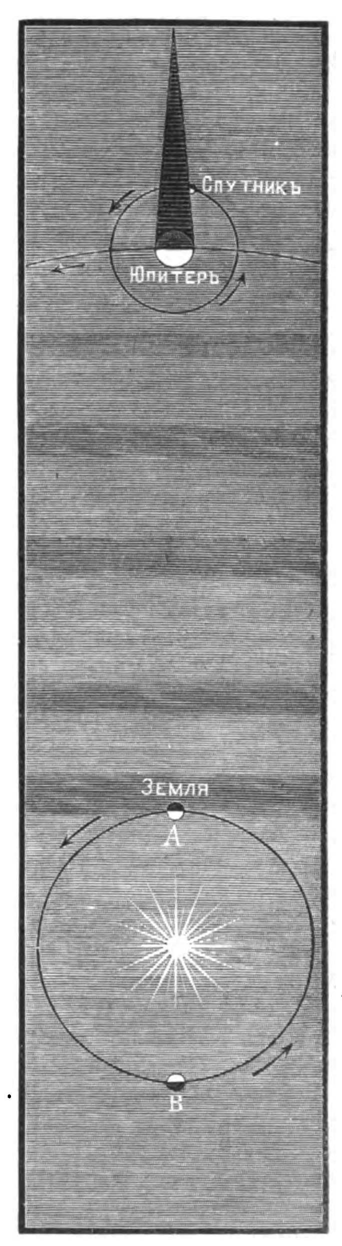


Рис. 175.— Затменія спутниковъ Юпитера.

Опытъ Ремера былъ впослѣдствіи возобновленъ, провѣренъ и усовершенствованъ, и уже давно предсказаніе этихъ явленій стали дѣлать не иначе, какъ принимая во вниманіе измѣненіе разстоянія Земли отъ Юпитера.

Итакъ свѣтъ распространяется послѣдовательно и постепенно. Это обстоятельство подтверждено было въ 1727 г. англійскимъ астрономомъ Брадлеемъ, открывшимъ такъ называемую *аберрацію* или годовое кажущееся движеніе звѣздъ, о которомъ мы уже говорили (стр. 67), когда приводили доказательства движенія Земли около Солнца. Это перемѣщеніе звѣздъ съ размахами въ 40 секундъ съ половиной показываетъ, что скорость свѣта въ 10 тысячъ разъ больше скорости Земли, и что солнечный свѣтъ долженъ употреблять 8 минутъ 13 секундъ на прохожденіе пространства, отдѣляющаго насъ отъ дневного свѣтила. Это измѣреніе оказалось гораздо точнѣе предыдущаго.

Не пользуясь небесными явленіями, а лишь при помощи свѣта, зрительной трубы, зеркала и очень остроумнаго прибора, французскій физикъ Физо измѣрилъ скорость свѣта въ 1849 г., наблюдая движеніе его между двумя земными станціями, удаленными другъ отъ друга только на 4 046 саженъ (8 633 метра), именно между Монмартромъ и Сюренемъ. Онъ нашелъ скорость въ 315 000 километровъ въ секунду.

Новые опыты Фуко, сдѣланные въ 1850 г., а затѣмъ возобновленные въ 1862 г., дали для этой скорости 298 000 километровъ.

Предпринятые въ 1874 г. и произведенные г. Корню между Парижской обсерваторіей и башней Монлери, новые опыты дали скорость въ 300 400 километровъ. Эта послѣдняя величина наиболѣе надежна. Рѣшая задачу другимъ путемъ, мы находимъ, что при разстояніи отъ насъ Солнца въ 139 милліоновъ верстъ, свѣтъ долженъ проходить это разстояніе въ 493 секунды, что какъ разъ составляетъ 8 минутъ 13 секундъ.

Ньюкомбъ въ 1882 г. изъ новыхъ опытовъ, произведенныхъ въ Вашингтонской Обсерваторіи, нашелъ скорость въ 299 860 километровъ, а Михельсонъ 299 853.

Такимъ образомъ мы можемъ принять эту скорость круглымъ числомъ въ 300 000 километровъ въ секунду. Это соотвѣтствуетъ тоже круглымъ числомъ 280 000 верстъ въ секунду.

Итакъ, когда мы видимъ появленіе языка пламени на краю солнечнаго диска, то явленіе это началось уже восемь минутъ тому назадъ; когда мы видимъ, что спутникъ Юпитера лишился своего свѣта, то это на самомъ дѣлѣ произошло по меньшей мѣрѣ тридцать четыре минуты тому назадъ; когда мы наблюдаемъ Нептуна, мы видимъ его такимъ, какимъ былъ онъ за четыре часа до этого; когда мы смотримъ на звѣзду, мы видимъ ее не такой, какъ она теперь, но такой, какою она была въ моментъ, когда вышелъ отъ нея свѣтовой лучъ, дошедшій теперь до насъ, т. е. три года тому назадъ, если звѣзда самая близкая, а то десять, двадцать, пятьдесятъ, сотню лѣтъ, даже тысячу, десять тысячъ лѣтъ, смотря по разстоянію. Подобнымъ же образомъ нѣкоторый сверхъестественный глазъ, помѣщенный послѣдовательно на этихъ разстояніяхъ, увидалъ бы теперь Землю такою, какою она была три года, десять, сто, тысячу лѣтъ тому назадъ, смотря по разстоянію. Такимъ образомъ свѣтъ дѣлаетъ изъ прошедшаго вѣчное настоящее.

Такова послѣдовательная передача свѣта. Но какимъ образомъ намъ представить себѣ дѣйствіе Солнца при произведеніи этого свѣта?

Замѣтимъ прежде всего, что лучезарное свѣтило посылаетъ намъ теплоту одновременно со свѣтомъ, и что очень часто мы вообще имѣемъ дѣло со смѣсью лучей обоего рода. Ежедневный опытъ показываетъ намъ также, что теплота, достигнувъ извѣстной степени напряженія, становится свѣтомъ. Съ другой стороны мы знаемъ, что теплота не что иное, какъ только другой видъ движенія, а вовсе не что нибудь особенное; *быстрое движеніе колеблющихся частицъ дѣйствуетъ на наше ощущеніе какъ теплота*. Равнымъ образомъ и свѣтъ не что другое, какъ движеніе.

Ударимъ по куску желѣза; движеніе мышцъ нашей руки передастся частицамъ желѣза и сообщитъ имъ невидимое движеніе, которое мы называемъ тепломъ. Треніе тоже производитъ тепло, и это былъ первый способъ добыванія огня нашими предками. Въ настоящее время извѣстно съ точностью соотношеніе между механическимъ дѣйствіемъ и развиваемою имъ теплотою; мы знаемъ, что возвышеніе температуры 1 килограмма воды на 1 градусъ Ц. соотвѣтствуетъ механической силѣ, способной поднять 425 килограммовъ на высоту 1 метра, или въ русскихъ мѣрахъ: нагрѣваніе 1 фунта воды на 1° Р. соотвѣтствуетъ поднятію 249 фунтовъ ($6^1/_4$ пудовъ) на 1 сажень высоты, и наоборотъ. Итакъ *теплота есть особый видъ движенія*. Свинцовое ядро въ 1 фунтъ вѣсомъ, падая съ высоты въ 249 саженъ, пріобрѣтетъ скорость въ 43 сажени (91 метръ) въ секунду, а такъ какъ его теплоемкость составляетъ лишь одну тридцатую долю теплоемкости воды, то при паденіи на Землю температура его возвысится на 30 градусовъ, если бы самая почва не могла нагрѣваться. Такое же ядро, брошенное со скоростью въ пять разъ большею, т. е. съ быстротой 215 саженъ, нагрѣлось бы въ 25 разъ сильнѣе, т. е. достигло бы 750 градусовъ при ударѣ въ цѣль, если бы послѣдняя не способна была нагрѣваться. Иначе сказать, если бы нѣкоторой верховной волѣ угодно было остановить въ пространствѣ летящее съ такою скоростью ядро, то оно расплавилось бы на мѣстѣ и потекло бы какъ вода. Если бы такимъ же образомъ внезапно остановлена была наша Земля, она отъ преобразованія движенія въ теплоту не только расплавилась бы, но и почти безъ остатка обратилась бы въ паръ.

Собственно говоря, твердаго вещества въ истинномъ смыслѣ слова не суще-

ствуетъ, и это не менѣе достойно нашего вниманія, чѣмъ величина небесныхъ тѣлъ и громадность ихъ движеній. Въ любомъ минералѣ, даже самомъ твердомъ, какъ кусокъ желѣза, стали, платины, частицы не прикасаются другъ къ другу. Онѣ удерживаются взаимнымъ сцѣпленіемъ, которое есть настоящее тяготѣніе между атомами; но теплота удаляетъ ихъ болѣе или менѣе другъ отъ друга, сообщая имъ колебательное движеніе. При достаточномъ нагрѣваніи сцѣпленіе это теряетъ свою силу, *твердость* тѣла исчезаетъ, и частицы начинаютъ скользить одна по другой, образуя такимъ образомъ *жидкость*. Если количество тепла увеличивается еще болѣе, то-есть если колебательное частичное движеніе становится сильнѣе, то частицы совершенно освобождаются отъ сцѣпленія, и тѣло обращается въ *паръ* или *газъ*. Такимъ образомъ твердаго вещества совсѣмъ нѣтъ, и тепловое движеніе заставляетъ тѣла проходить чрезъ всѣ три состоянія. Поистинѣ странно думать, что наше собственное тѣло не болѣе твердо, чѣмъ все остальное, и состоитъ изъ частицъ, не прикасающихся другъ къ другу и находящихся въ постоянномъ движеніи. Можетъ быть даже, что атомы, составляющіе тѣло, всѣ вращаются около самихъ себя и другъ около друга... Если бы вы имѣли достаточно хорошее зрѣніе, чтобъ разглядѣть тѣ вещества, изъ которыхъ составлено ваше тѣло, вы ихъ не увидѣли бы, потому что вашъ взоръ прошелъ бы сквозь нихъ. И какъ малы эти составныя частички! Красные шарики, составляющіе человѣческую кровь, имѣютъ форму микроскопическихъ чечевичекъ, только въ одну сто тридцатую долю миллиметра въ діаметрѣ, такъ что нужно поставить въ рядъ концы съ концами сто тридцать такихъ чечевичекъ, чтобъ вышелъ одинъ миллиметръ. Капля крови въ кубическій миллиметръ, т. е. съ булавочную головку, содержитъ около пяти милліоновъ такихъ шариковъ, а въ нашихъ венахъ и артеріяхъ содержится и движется отъ 25 до 30 милліардовъ этихъ маленькихъ органическихъ тѣлъ. Если ихъ сдѣлается меньше или больше—мы умираемъ. Если онѣ сгустятся, если они охладятся или нагрѣются—мы умираемъ! Если остановится ихъ движеніе—мы погибли! При каждомъ біеніи нашего сердца сильный толчекъ стремительно выбрасываетъ потокъ крови, заставляя ее доходить до самыхъ оконечностей нашихъ членовъ. Сто тысячъ разъ въ сутки, тридцать шесть милліоновъ разъ въ годъ повторяются эти толчки или пульсаціи до тѣхъ поръ, пока утомившееся сердце не остановится и не заставитъ насъ глубоко заснуть послѣднимъ сномъ.

Итакъ частицы, составляющія собою тѣла, не прикасаются другъ къ другу. Этимъ, и только этимъ, объясняется расширеніе тѣлъ и измѣненіе ихъ состоянія отъ дѣйствія теплоты. Мы вообще не имѣемъ понятія объ энергіи атомныхъ силъ, дѣйствующихъ вокругъ насъ. Нагрѣемъ 1 фунтъ желѣза на 100 сотенныхъ градусовъ; онъ расширится почти на одну восьмисотую часть; величина эта почти незамѣтна для глазъ, а между тѣмъ сила, производящая это расширеніе, была бы способна поднять 163 пуда на высоту 1 сажени (5 000 килогр. на 1 метръ). Само тяготѣніе почти исчезаетъ въ сравненіи съ этими громадными частичными силами. Притяженіе, оказываемое землею на гирю въ 1 фунтъ, т. е. на всю ея массу, ничто въ сравненіи съ взаимнымъ притяженіемъ частицъ этой гири. При соединеніи 1 фунта водорода съ 8 фунтами кислорода для образованія воды происходитъ механическое дѣйствіе или работа, способная нагрѣть 680 пудовъ воды на 1 градусъ Реомюра или поднять 164 тысячи пудовъ на высоту 1 сажени. Частицы этихъ девяти фунтовъ образовавшейся воды съ такою стремительностью соединялись между собою или падали другъ на друга, что это произвело такое же дѣйствіе, какое могла бы произвести метрическая тонна груза (61 пудъ), упавъ съ высоты 6 562 саженъ, т. е. болѣе 13 верстъ!...

Когда какая нибудь желѣзная палка нагрѣется настолько, что начинаетъ свѣтиться, она приводитъ въ колебаніе окружающій эѳиръ съ невѣроятною скоростью 450 *билліоновъ* колебаній въ секунду. Длина волны крайняго краснаго цвѣта такова, что нужно бы было помѣстить въ рядъ другъ за другомъ 15 000 волнъ, чтобъ вышла длина въ одинъ сантиметръ. А такъ какъ свѣтъ пробѣгаетъ въ секунду 300 000 километровъ, т. е. 30 милліоновъ сантиметровъ, то умножая послѣднее число на 15 000, мы и получаемъ данное выше число 450 билліоновъ. *И всѣ эти 450 билліоновъ* (450 000 000 000 000) *волнъ входятъ въ глазъ въ одну секунду!*

Замѣтимъ, что все, что исходитъ отъ Солнца и отъ всякихъ другихъ источниковъ свѣта, строго говоря, вовсе не свѣтъ, не теплота—потому что это лишь наши ощущенія,—но только *движеніе*, невообразимо быстрое движеніе. Въ пространствѣ распространяется не теплота, потому что температура этого пространства всюду остается холоднѣе всякаго льда; но это—и не свѣтъ, потому что въ пространствѣ всюду темнѣе, чѣмъ въ самую темную полночь. Это также не электричество, не магнетизмъ. Это—лишь движеніе, это—быстрое колебаніе эѳира, переносящееся черезъ бездны безконечности и становящееся ощутимымъ только тогда, когда оно встрѣчаетъ преобразующее его препятствіе.

Примемъ лучъ свѣта на стеклянную чечевицу, чтобъ получить отчетливый свѣтовой пучекъ, который направимъ потомъ на *призму*, т. е. на треугольный кусокъ стекла; пройдя чрезъ эту призму, лучъ переломится и по выходѣ изъ нея дастъ не бѣлый кружокъ какъ до этого, а ленту, раскрашенную всѣми радужными цвѣтами. Произведя этотъ опытъ, Ньютонъ доказалъ, что бѣлый свѣтъ порождаетъ всѣ другіе цвѣта. Эти послѣдніе всегда располагаются въ такомъ порядкѣ:

фіолетовый, синій, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный.

Цвѣта эти отдѣляются другъ отъ друга каждый по своимъ особенностямъ. Самый горячій изъ нихъ, красный, почти не измѣняетъ своего прежняго направленія и проходитъ чрезъ призму почти прямо; оранжевый уже испытываетъ вліяніе призмы и располагается далѣе краснаго; желтый отклоняется еще болѣе; зеленый, затѣмъ голубой оказываются еще болѣе послушными и слабыми, они отбрасываются призмой еще далѣе. Такая раскрашенная ленточка носитъ названіе *солнечнаго спектра*. На самомъ дѣлѣ въ ней вовсе не семь цвѣтовъ, а безчисленное множество ихъ. Но во времена Ньютона число *семь* продолжало еще считаться священнымъ.

Длина спектра зависитъ только отъ свѣтовыхъ лучей, т. е. отъ такихъ, которые оказываютъ дѣйствіе на сѣтчатую оболочку глаза. Нашъ глазъ начинаетъ видѣть, когда эѳирныя колебанія достигаютъ числа 450 билліоновъ въ секунду, и перестаетъ видѣть, когда они переходятъ за 700 билліоновъ—для пурпурно-фіолетоваго цвѣта; за этими предѣлами природа продолжаетъ еще дѣйствовать, но уже безъ нашего вѣдома. Нѣкоторыя химическія вещества, напримѣръ фотографическая пластинка, видятъ дальше чѣмъ мы, видятъ за предѣлами фіолетоваго цвѣта; для насъ же эти лучи остаются совершенно невидимыми.

Наше ухо воспринимаетъ воздушныя колебанія отъ 32 колебаній въ секунду—самый низкій звукъ, до 36 000 колебаній—самый высокій звукъ; дальше этого мы перестаемъ слышать. Такъ ограничены наши чувства, но не таковы дѣйствія природы. Цвѣта, какъ и ноты гаммы, слѣдствія чиселъ; какъ въ музыкѣ, такъ и въ живописи они безразлично называются *тонами*.

Частичное расположеніе отражающихъ или прозрачныхъ веществъ одно только производитъ различныя отраженія свѣта, т. е. обусловливаетъ цвѣта. Самая незначительная разница въ отраженіи производитъ здѣсь этотъ задумчивый и мечтательный голубой глазъ, а тамъ—черный со скрытымъ въ немъ огнемъ или сѣрый

съ жесткимъ, не симпатичнымъ выраженіемъ. Эта восхитительная роза, распустившаяся среди зелени сада, получаетъ тотъ же свѣтъ, что лилія и фіалка; все различіе между ними происходитъ лишь отъ разницы въ частичномъ отраженіи, такъ что безъ всякой метафоры можно сказать, что предметы бываютъ всякихъ цвѣтовъ, *исключая тѣ, какими они намъ кажутся*. Почему этотъ лучъ кажется зеленымъ? Потому что сохраняетъ въ себѣ всѣ цвѣта, кромѣ зеленаго, котораго онъ принимать не желаетъ и отбрасываетъ отъ себя. Бѣлый цвѣтъ образуется отражательной способностью такого предмета, который не удерживаетъ въ себѣ ничего, а все отдаетъ назадъ. Не даромъ это — цвѣтъ святости и невинности! Напротивъ черный образуется такою поверхностью, которая забираетъ все и не отдаетъ ничего. Примите солнечный спектръ на черный бархатъ; онъ на немъ совершенно исчезнетъ. Положите ленту краснаго бархата въ синюю часть спектра — она сдѣлается черной, потому что можетъ отражать отъ себя только красный цвѣтъ.

При моихъ публичныхъ чтеніяхъ я замѣтилъ въ этомъ отношеніи одно весьма любопытное явленіе. Въ двухъ проектирующихъ приборахъ бѣлый лучъ, проходящій черезъ желтую пластинку и дающій желтое изображеніе, и такой же лучъ, проникающій чрезъ синюю пластинку и дающій синее изображеніе, при наложеніи этихъ изображеній другъ на друга на экранѣ даютъ совершенно бѣлое изображеніе, потому что цвѣта эти дополнительны относительно другъ друга. Но если поставить обѣ стеклянныя пластинки — синюю и желтую въ одинъ и тотъ же приборъ, то получается зеленое изображеніе.

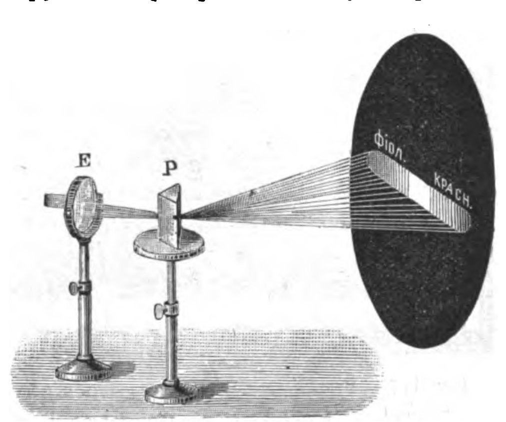


Рис. 176.—Разложеніе свѣта.

Тепловые лучи остаются для насъ невидимыми. Если мы будемъ водить шарикъ термометра вдоль солнечнаго спектра, то замѣтимъ, что теплота обнаруживается у синяго участка и постепенно увеличивается, достигая наибольшей величины уже *внѣ* видимаго спектра, за краснымъ концомъ. Самая свѣтлая часть спектра — желтая не есть въ то же время и самая теплая. Съ другой стороны можно обнаружить химическими средствами, именно фотографіей, что химически-дѣйствующіе лучи начинаются съ зеленой части, достигаютъ наибольшаго напряженія въ фіолетовой и простираются далеко за видимый фіолетовый конецъ, составляя здѣсь также невидимый для насъ спектръ. Нашъ рисунокъ 177 представляетъ — какое соотношеніе существуетъ между этими троякаго рода лучами. Свѣтовые лучи простираются отъ краснаго конца до фіолетоваго, отъ линіи A до линіи H, и ихъ относительное напряженіе представляется среднею кривою, причемъ максимумъ его, какъ мы видимъ, приходится между линіями D и E. Лѣвая кривая представляетъ тепловую напряженность, и правая соотвѣтствуетъ химическому дѣйствію. Шестое чувство, если бы оно было, могло бы намъ открыть міръ тепловыхъ лучей, а седьмое — міръ химическихъ лучей. То, что мы *видимъ*, почти ничего не значитъ въ сравненіи съ тѣмъ, что происходитъ постоянно вокругъ насъ въ природѣ и чего мы не видимъ.

Въ 1815 году баварскій оптикъ Фраунгоферъ тщательно изучалъ солнечный

спектръ, стараясь открыть въ немъ какія нибудь постоянныя точки, которыя не зависѣли бы отъ вещества и свойствъ призмъ и могли бы служить отправными точками, такъ что къ нимъ можно бы было относить участки спектра и разные цвѣта. Онъ замѣтилъ, что при извѣстномъ особенномъ положеніи призмы, въ свѣтовомъ спектрѣ вдругъ появляются *темныя линіи*, пересѣкающія цвѣтную ленту спектра поперекъ. Восемь главныхъ линій этого рода Фраунгоферъ означилъ первыми буквами азбуки; онѣ расположены—какъ показано на нашемъ рисункѣ 178. Первая буква поставлена на границѣ красной части, вторая въ ея срединѣ, третья послѣ оранжевой части, четвертая при концѣ ея, пятая въ зеленой части, шестая въ голубой, седьмая въ синей и восьмая въ фіолетовой. Это главныя темныя линіи, различаемыя въ спектрѣ. Что касается до всего числа линій, то ихъ страшно много: уже самъ Фраунгоферъ насчиталъ ихъ съ микроско-

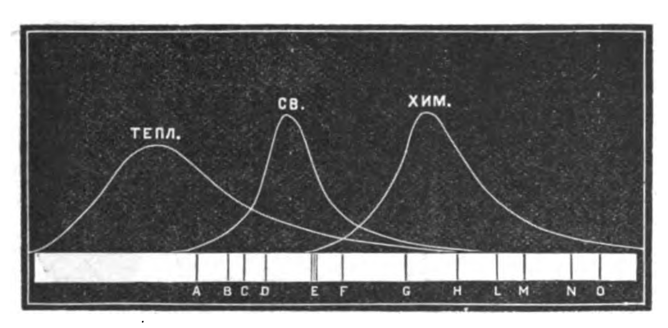


Рис. 177.—Относительная напряженность тепла, свѣта и химическаго дѣйствія въ лучахъ, идущихъ къ намъ отъ солнца.

помъ въ рукахъ до 600; позднѣе Брюстеръ довелъ это число до 2 000, теперь же мы считаемъ ихъ до 5 000 и болѣе.

Эти темныя линіи солнечнаго спектра постоянны и неизмѣнны всякій разъ, когда изучаемый спектръ принадлежитъ свѣту, изшедшему изъ солнца, каковъ бы впрочемъ этотъ свѣтъ ни былъ. Мы встрѣчаемъ ихъ одинаково какъ въ дневномъ свѣтѣ, такъ и въ свѣтѣ облаковъ, а равно въ свѣтѣ, отраженномъ горами, зданіями и всякими земными предметами. Точно также мы встрѣчаемъ ихъ въ лунномъ свѣтѣ и въ свѣтѣ планетъ, потому что эти небесныя тѣла свѣтятъ лишь тѣмъ свѣтомъ, который они получаютъ отъ Солнца, отражая его отъ себя въ пространство.

Открытіе микроскопическихъ линій, пересѣкающихъ такимъ образомъ солнечный спектръ, вскорѣ дополнено было другимъ счастливымъ открытіемъ, не менѣе важнымъ. Пропуская чрезъ призму лучи, испускаемые какимъ нибудь земнымъ источникомъ, какъ напримѣръ газовой или масляной лампой, расплавленнымъ металломъ и т. п., мы замѣчаемъ, во-первыхъ, что эти искусственные свѣточи производятъ также спектръ, какъ и солнце, но ихъ

Рис. 178.—Главныя линіи солнечнаго спектра.

спектръ отличается отъ солнечнаго какъ числомъ, такъ и расположеніемъ цвѣтныхъ участковъ. Во-вторыхъ, оказывается — и это чрезвычайно важно, что спектры такихъ свѣточей равнымъ образомъ изборождены линіями, причемъ распредѣленіе этихъ темныхъ линій мѣняется въ зависимости отъ свойствъ наблюдаемаго свѣта, но для каждаго изъ источниковъ одного и того же рода такой порядокъ неизмѣненъ и служитъ отличительнымъ признакомъ.

Чтобы лучше уяснить это, представимъ себѣ опытъ со свѣтомъ, какъ онъ произведенъ былъ Кирховымъ и Бунзеномъ, двумя физиками, которымъ мы обязаны этими прекрасными открытіями. Вотъ предъ нами газовая горѣлка. Введемъ въ ея пламя платиновую проволоку, къ концу которой мы предварительно прикрѣпили маленькій кусочекъ того вещества, которое хотимъ изслѣдовать. Предъ пламенемъ

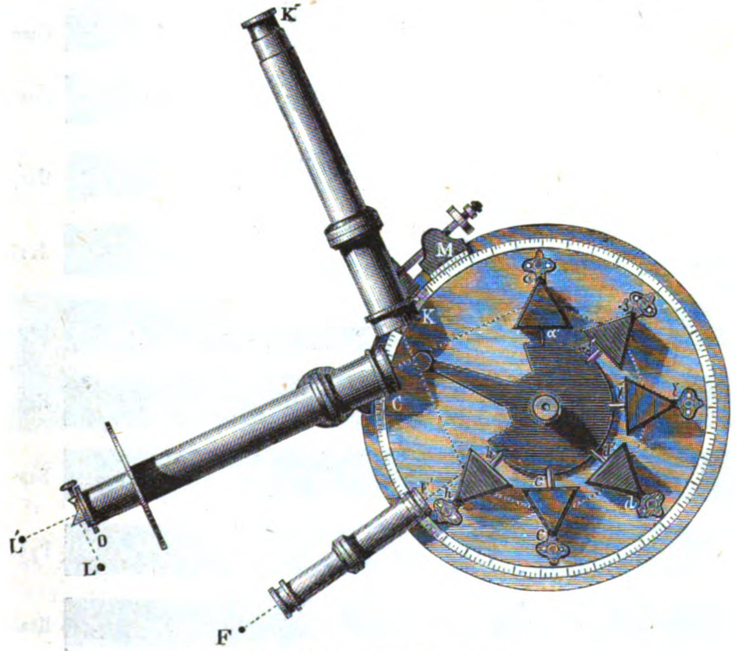


Рис. 179. — Спектроскопъ.

установленъ *спектроскопъ*, т. е. зрительная труба, нарочно устраиваемая для такого рода изслѣдованій, въ которой свѣтъ отъ пламени падаетъ на призму, а затѣмъ на приспособленный къ этому наблюденію микроскопъ. Пламя такой горѣлки находится въ нашемъ распоряженіи и можетъ быть ослаблено до того, что само по себѣ не въ состояніи будетъ дать спектра. Отлично! И вотъ въ то мгновеніе, когда мы внесемъ въ пламя приготовленную какъ нужно платиновую проволочку, въ трубѣ появляется спектръ, и глазъ, помѣщенный у спектроскопа, можетъ его разсматривать сколько и какъ угодно... Этотъ спектръ есть *спектръ горящаго вещества*. Свѣтовой лучъ, вышедшій изъ точки L (рис. 179), отражается маленькой призмой O по направленію трубы и кажется какъ бы выходящимъ изъ точки L'. Идя по оси трубы, онъ послѣдовательно преломляется шестью призмами отъ a до h и входитъ въ трубку K, въ которую смотритъ наблюдатель. Такимъ образомъ можно получить сильно преломленный или разсѣянный и очень длинный спектръ.

Чтобъ сравнивать его съ другими спектрами и изучать, въ маленькое отверстіе *F* пропускаютъ изображеніе другого спектра или скалу дѣленій, служащую для точнаго опредѣленія положенія линій въ спектрѣ.

Обмакнемъ напримѣръ платиновую проволочку въ стклянку съ поташемъ. Какъ только мы внесемъ ее послѣ этого въ пламя горѣлки, въ спектроскопѣ появится спектръ, принадлежащій поташу или основному его элементу калію. Спектръ этотъ состоитъ изъ семи цвѣтовъ, какъ и солнечный, но сверхъ того онъ имѣетъ двѣ красныя очень яркія линіи, расположенныя у обоихъ его концовъ.

Подобно этому, если на кончикъ нашей платиновой проволоки мы помѣстимъ маленькіе кристаллики соды, то увидимъ совершенно своеобразный спектръ, не со-

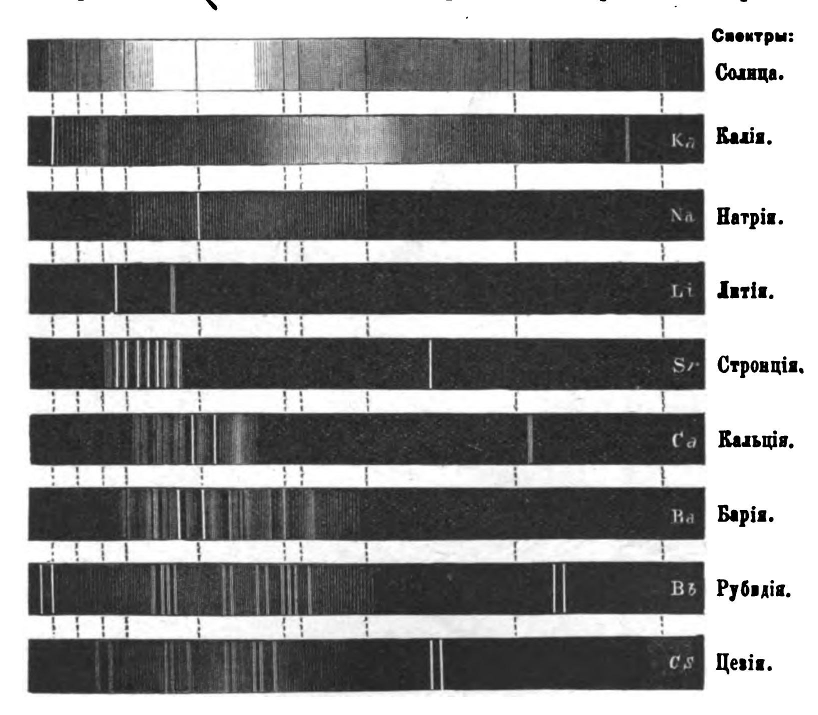


Рис. 180. — Спектры разныхъ веществъ.

держащій ни краснаго, ни оранжеваго, ни зеленаго, ни голубого, ни фіолетоваго цвѣтовъ, а имѣющаго одну только яркую желтую линію, соотвѣтствующую срединѣ желтаго участка въ солнечномъ спектрѣ и служащую отличительнымъ признакомъ этого вещества. Въ солнечномъ спектрѣ на этомъ мѣстѣ приходится толстая черная линія.

Такой же способъ примѣняется и ко всѣмъ веществамъ. Онъ до такой степени удивителенъ и столь могуществен, что открываетъ присутствіе веществъ даже въ безконечно-малыхъ количествахъ, когда всякій другой способъ оказывается совершенно безсильнымъ. Существованіе одной милліонной доли миллиграмма натрія въ воздухѣ уже сказывается въ пламени свѣчи и его спектрѣ!

Такимъ образомъ всякое изслѣдуемое вещество производитъ въ спектроскопѣ особенное распредѣленіе линій, свойственное лишь ему. *Оно само пишетъ осо-*

быми іероглифическими буквами свое истинное имя; оно открываетъ здѣсь свою сущность, обнаруживая ее несомнѣнными, вѣрными признаками.

Темныя линіи въ солнечномъ спектрѣ, указанныя нами выше, *въ точности соотвѣтствуютъ извѣстнымъ свѣтлымъ линіямъ, служащимъ отличительными признаками спектровъ различныхъ земныхъ веществъ.*

Съ другой стороны было обнаружено, что металлическіе пары, обладающіе свойствомъ испускать въ изобиліи извѣстные цвѣтные лучи, поглощаютъ тѣ же самые лучи, когда они идутъ отъ источника, находящагося за этими парами, такъ что лучи идутъ черезъ пары. Такъ напримѣръ, если позади пламени, въ которомъ сгараетъ обыкновенная соль, зажечь ослѣпительно яркій друммондовъ свѣтъ и наложить оба спектра другъ на друга, то желтая линія натрія тотчасъ же исчезнетъ изъ того же натроваго, т. е. соляного спектра и замѣстится темной линіей, занимающей какъ разъ то же самое положеніе.

Изъ этого двойного опыта слѣдуетъ, что темныя линіи солнечнаго спектра доказываютъ: во-первыхъ, существованіе горячей газовой атмосферы около этого

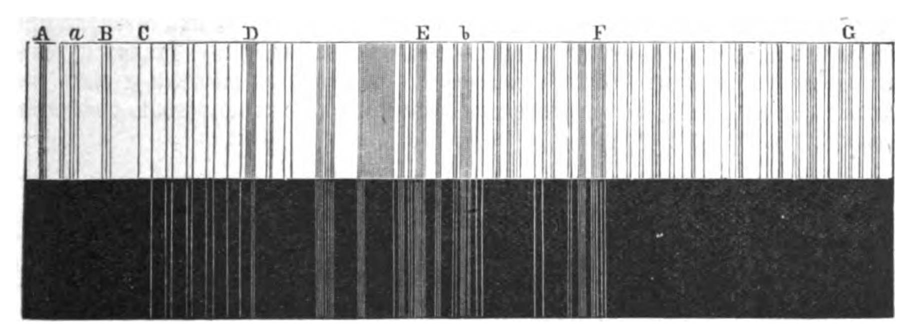


Рис. 181.—Совпаденіе линій въ спектрѣ желѣза съ соотвѣтственными линіями солнечнаго спектра.

свѣтила и, во-вторыхъ, присутствіе въ ней веществъ, о которыхъ говорятъ получающіяся темныя линіи.

Въ солнечномъ спектрѣ теперь съ точностью доказано тожество 460 линій желѣза, 118 линій титана, 75 кальція, 57 марганца, 33 никкеля и проч.; такъ что въ настоящее время не подлежитъ никакому сомнѣнію, что на поверхности нашего дневного свѣтила существуютъ въ газообразномъ состояніи желѣзо, титанъ, кальцій, марганецъ, никкель, кобальтъ, хромъ, натрій, барій, магній, мѣдь, калій; но пока еще не удалось отыскать никакихъ слѣдовъ золота, серебра, сюрьмы, мышьяку и ртути. Водородъ былъ открытъ тамъ въ 1868 году. Въ этомъ очагѣ пламени долженъ находиться и кислородъ, но линіи его, замѣчаемыя въ солнечномъ спектрѣ, происходятъ отъ нашей атмосферы.

Впослѣдствіи мы еще будемъ заниматься приложеніями спектрового анализа къ химическому изученію планетъ, кометъ и звѣздъ. Теперь для насъ важно было уяснить себѣ этотъ плодотворный методъ и новѣйшіе способы изученія свѣта.

Мы видимъ теперь, что разнообразные горизонты, открывающіеся предъ нами съ тѣхъ возвышенныхъ точекъ зрѣнія, къ которымъ приводитъ насъ изученіе астрономіи, не менѣе интересны, чѣмъ сама наука о небѣ. Всеобщее почти влеченіе человѣческаго духа, стремленіе его къ познанію самыхъ отвлеченныхъ выводовъ науки, не имѣющихъ никакого отношенія къ обыденной жизни, является можетъ

быть самымъ нагляднымъ доказательствомъ той безпокойной любознательности, которая побуждаетъ насъ наблюдать и познавать. Нѣкогда спросили Пиѳагора, въ чемъ состоитъ отличительная черта человѣка; онъ отвѣчалъ: «*Въ познаніи истины ради самой истины*». Не удивительно ли, что родъ человѣческій, живущій, по выраженію Гомера, произведеніями кормилицы-земли, занимается по преимуществу науками чисто отвлеченными, отдавая имъ наибольшую часть своего вниманія, предпочитая ихъ даже тѣмъ, которыя имѣютъ своимъ предметомъ наше собственное здоровье, питаніе, матеріальное благосостояніе, предпочитая ихъ даже искусствамъ, безъ которыхъ не могъ бы существовать сложный общественный строй новѣйшаго времени? Люди живо и глубоко интересуются астрономическими открытіями, разстояніями звѣздъ, природой Солнца, населеніемъ планетъ, судьбами, ожидающими насъ среди безконечности и вѣчности; все это занимаетъ ихъ гораздо болѣе, чѣмъ новый путь, открывшійся для торговли, чѣмъ новыя пищевыя вещества, чѣмъ новое открытіе въ химіи, могущее имѣть впослѣдствіи большое значеніе. Итакъ изъ трехъ элементовъ, образующихъ существо человѣка: потребностей, влеченій и любознательности, послѣдній имѣетъ преимущественное значеніе. Поэтому весьма полезно, особенно для юношества, обнимать во всей ихъ совокупности всѣ истины, обладаніе которыми дѣлаетъ честь человѣческому уму. Такимъ путемъ мы научаемся возвышаться надъ мелочными жизненными заботами и жить въ высшихъ областяхъ, куда влечетъ насъ божественная тоска по родинѣ, присущая нашему духу.





КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ.

ПЛАНЕТНЫЙ МІРЪ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Видимыя движенія планетъ.

Истинныя движенія. — Системы міра, изобрѣтавшіяся послѣдовательно.

Чтобы удобнѣе и точнѣе понять истинное расположеніе планетъ солнечнаго міра, всего лучше и вѣрнѣе будетъ прослѣдить мысленно тотъ путь, по которому шло все человѣчество въ постепенномъ своемъ приближеніи къ познанію истины.

Мы не видимъ вселенную такою, какъ мы принуждены представлять ее на нашихъ рисункахъ. Посмотрите напримѣръ на страницу 221 этой книги, на которой планетная система изображена съ большою точностью; на этой страницѣ мы видимъ систему эту съ лица и можемъ легко оцѣнить относительныя разстоянія, отдѣляющія планетныя орбиты одну отъ другой; но въ природѣ мы ее видимъ не такъ, потому что мы сами находимся на Землѣ, представляющей собою третью планету и кружащейся около Солнца почти въ той же плоскости, какъ и всѣ другія. Поэтому мы видимъ всю систему сбоку, вкось, почти такъ, какъ если бы мы смотрѣли на эту страницу въ ея разрѣзѣ. Кромѣ того, въ пространствѣ вѣдь нѣтъ дѣйствительно начерченныхъ орбитъ; это вѣдь чисто идеальныя, мысленныя линіи, по которымъ слѣдуютъ міровыя тѣла въ своемъ движеніи. Итакъ въ дѣйствительности мы можемъ видѣть своими тѣлесными глазами лишь *движенія* планетъ, перемѣщающихся по небу.

Представимъ себѣ, что въ одинъ изъ прекрасныхъ лѣтнихъ вечеровъ мы очутились въ открытой со всѣхъ сторонъ степи среди торжественной тишины опускающейся на землю ночи. Тысячи звѣздъ горятъ на небѣ, и намъ кажется, что мы видимъ ихъ цѣлые милліоны, хотя на самомъ дѣлѣ простымъ глазомъ ихъ можно видѣть надъ даннымъ горизонтомъ не болѣе трехъ тысячъ. Эти разнообразныя по яркости звѣзды постоянно сохраняютъ относительно другъ друга тѣ же самыя положенія и составляютъ разныя фигуры, которыя называютъ созвѣздіями. Семь звѣздъ Большой Медвѣдицы втеченіе нѣсколькихъ тысячелѣтій съ тѣхъ поръ, какъ ихъ наблюдаютъ на небѣ, неизмѣнно сохраняютъ фигуру колесницы, запряженной тремя конями; шесть звѣздъ Кассіопеи всегда составляютъ собою стулъ, обращенный къ полюсу, или букву **M** съ удлиненными наружными сторонами. Звѣзды Арктуръ, Вега, Альтаиръ всегда указываютъ на положеніе созвѣздій Волопаса, Лиры и Орла. Уже первые наблюдатели или созерцатели неба замѣтили эту неподвижность блестящихъ точекъ на небесномъ сводѣ и, соединяя главныя звѣзды мысленными линіями и очерчивая ихъ снаружи, очень рано нашли въ этихъ фигурахъ сходства съ разными предметами или увидали символы послѣднихъ и кончили тѣмъ, что населили неизмѣнныя пустыни небесъ разными фантастическими существами и предметами.

Кто привыкъ наблюдать звѣздное небо, тотъ легко освоивается съ этими созвѣздіями и знаетъ всѣ главныя звѣзды по именамъ. Съ этимъ и мы познакомимся впослѣдствіи, когда дойдемъ до звѣзднаго міра. Что касается до настоящаго времени, то мы еще не вышли изъ міра солнечнаго. Случается иногда, что смотря на небесный сводъ, съ которымъ мы достаточно освоились, мы замѣчаемъ яркую звѣзду въ такой точкѣ неба, гдѣ, какъ мы знаемъ, подобной звѣзды не было. Такая новая звѣзда можетъ быть ярче всѣхъ другихъ, даже превосходить по блеску самого Сиріуса—самую яркую звѣзду на небѣ. Однако мы замѣчаемъ, что свѣтъ новой звѣзды, хотя и силенъ, но гораздо спокойнѣе свѣта другихъ звѣздъ, что новая звѣзда не сверкаетъ. Сверхъ того, если мы постараемся хорошенько замѣтить ея положеніе относительно другихъ сосѣднихъ звѣздъ, обращая на нее наше вниманіе втеченіе нѣсколькихъ недѣль, то мы не замедлимъ убѣдиться, что новая звѣзда эта не остается на одномъ и томъ же мѣстѣ, какъ всѣ другія, и что она болѣе или менѣе медленно движется между ними.

Это явленіе было замѣчено еще самыми первыми созерцателями неба, пастушескими народами Халдеи и древнѣйшаго Египта, положившими такимъ образомъ первое начало астрономіи. Эти особенныя звѣзды, то видимыя, то невидимыя, передвигающіяся по небесной сферѣ, получили названіе *блуждающихъ* звѣздъ или по-

гречески планетъ. Здѣсь, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, первое впечатлѣніе, произведенное на наблюдателя, тотчасъ же воплотилось въ словѣ.

Ахъ, какъ далеки были наши предки отъ мысли о томъ, что эти свѣтлыя точки, блуждающія между звѣздами, не обладаютъ въ собственномъ смыслѣ никакимъ дѣйствительнымъ свѣтомъ, что онѣ темны, подобно Землѣ, и столь же громадны, какъ она; что многія изъ нихъ даже гораздо больше ея по объему и по вѣсу; что онѣ озаряются лучами Солнца, подобно Землѣ и Лунѣ—ни больше, ни меньше; что разстояніе ихъ отъ насъ почти ничтожно въ сравненіи съ безднами, лежащими между нами и неподвижными звѣздами; что онѣ вмѣстѣ съ Землею составляютъ одну родную семью, въ которой отецъ — Солнце!.. Да, вотъ эта свѣтлая точка, блестящая подобно яркой звѣздѣ, есть напримѣръ планета Юпитеръ. Самъ по себѣ онъ не имѣетъ никакого свѣта, какъ и наша Земля, но на него падаетъ свѣтъ Солнца, и подобно тому, какъ наша Земля свѣтитъ издали, благодаря солнечному освѣщенію, точно такъ-же блеститъ и Юпитеръ, эта свѣтлая точка, въ которой для насъ сосредоточенъ весь свѣтъ, разсѣянный по его громадному диску. Положите камень на черное сукно въ комнатѣ, на-глухо закрытой и закупоренной отъ всякаго дневного свѣта; пропустите затѣмъ лучъ солнца на этотъ камень чрезъ маленькое отверстіе, сдѣланное противъ него, и камень начнетъ свѣтить въ комнатѣ, подобно Лунѣ или Юпитеру. Всякая планета—это такая же Земля, какъ и наша, а свѣтитъ она лишь тѣмъ свѣтомъ, который получаетъ отъ Солнца и отражаетъ отъ себя въ пространство.

Если мы взглянемъ въ трубу на звѣзду, то послѣдняя не покажется намъ больше, чѣмъ при разсматриваніи ея простымъ глазомъ. Напротивъ, планеты кажутся тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе увеличиваетъ труба. Это потому, что планеты отъ насъ сравнительно не далеко, звѣзды же находятся почти на безконечномъ разстояніи, и приближеніе ихъ трубою въ двѣ или три тысячи разъ рѣшительно ни чего не значитъ.

Первые наблюдатели планетъ всего болѣе поражены были ихъ движеніемъ, ихъ перемѣщеніемъ на небѣ относительно звѣздъ, остающихся совершенно неподвижными. Послѣдите за тою или другою планетой, и вы увидите, что она движется къ востоку, останавливается на недѣлю или на двѣ, затѣмъ идетъ назадъ къ западу, снова останавливается, послѣ чего начинаетъ тотъ же рядъ движеній опять. Посмотрите на *вечернюю звѣзду*, выступающую въ хорошій вечеръ изъ румяныхъ лучей зари на западной сторонѣ неба; она съ каждымъ днемъ начнетъ удаляться отъ горизонта, подниматься на небѣ, оставаться на немъ послѣ заката Солнца все больше и больше — два, два съ половиной, три часа и болѣе; потомъ наоборотъ начнетъ опять приближаться къ нему мало-по-малу и пропадетъ въ его лучахъ. Чрезъ нѣсколько недѣль послѣ того та же самая звѣзда сдѣлается уже *Денницей*, утренней звѣздой, будетъ появляться на небѣ предъ восходомъ Солнца и блестѣть въ веселыхъ лучахъ утренней зари. Посмотрите на Меркурія, который такъ рѣдко выступаетъ изъ солнечныхъ лучей; едва только удастся вамъ его разглядѣть и признать втеченіе двухъ или трехъ вечеровъ, какъ онъ уже опять начнетъ приближаться къ Солнцу. Если же напротивъ наблюдаемая вами планета будетъ Сатурнъ, то вы будете видѣть его по цѣлымъ мѣсяцамъ — такъ медленно шествуетъ онъ по небу сравнительно съ другими подвижными свѣтилами.

Эти движенія въ связи съ относительнымъ блескомъ планетъ внушили людямъ мысль назвать ихъ тѣми именами, какія онѣ носятъ, подали поводъ соединять съ ними тѣ или другія представленія, приписывать имъ тѣ или другія вліянія на судьбы людей; наконецъ видѣть въ нихъ символы божествъ или самыя божества. Такъ, сіяющая по вечерамъ своими прекрасными бѣлыми лучами Венера стала царицею звѣздъ и олицетвореніемъ божественной красоты; величественный Юпитеръ,

ходящій по всему небу съ царственною медленностью, получилъ имя важнѣйшаго изъ небесныхъ боговъ. Кроваво-красный Марсъ долженъ былъ сдѣлаться олицетвореніемъ бога войны. Сатурнъ, самый медленный въ движеніи изъ всѣхъ небесныхъ обитателей, сталъ символомъ времени и судьбы. Проворный, мелькающій Меркурій, сегодня слѣдующій за лучезарнымъ Фебомъ, а завтра докладывающій о его приближеніи, естественно оказался божественнымъ вѣстникомъ. Названія, аттрибуты, вліянія, приписываемыя имъ—все это было произведено одними и тѣми же причинами, и дошло до того, что съ теченіемъ вѣковъ символы стали пониматься буквально, стали могущественнымъ образомъ дѣйствовать на умы, такъ что эти свѣтила сдѣлались предметомъ поклоненія, какъ настоящія божества. Религіи начинаются духовно и нравственно, но всѣ онѣ кончаютъ матеріализацiей самыхъ отвлеченныхъ и чистыхъ понятій; онѣ порождаютъ стремленія, желанія, надежды; онѣ отвѣчаютъ сначала мыслями на мысли, а потомъ появляются бездушные идолы, предъ которыми безсмысленно преклоняются милліоны разумныхъ существъ.

Первоначально порядокъ планетъ былъ опредѣленъ по разности ихъ движеній. Внимательно слѣдя за ними, первые наблюдатели замѣтили, что планеты повидимому кружатся около насъ, съ запада на востокъ, проходя подъ звѣздами, хотя движенія ихъ и не правильны. Логически заключая, что самыя медленныя по своему движенію, совершающія его въ болѣе длинный промежутокъ времени, всего болѣе и удалены отъ насъ, древніе распредѣляли ихъ по порядку возрастающей или убывающей скорости. Вотъ въ какомъ порядкѣ записаны онѣ были четыре тысячи лѣтъ тому назадъ:

Сатурнъ, оборачивающійся около насъ въ	30	лѣтъ.
Юпитеръ	12	»
Марсъ	2	года.
Солнце	1	годъ.
Венера и Меркурій.	1	»
Луна	1	мѣсяцъ.

Итакъ точность простиралась сначала только до одного года. Особенно трудно было опредѣлить движенія Меркурія и Венеры. Такъ какъ непремѣнно нужно было заставить всѣ свѣтила вертѣться около Земли, покоящейся неподвижно въ центрѣ всего міра, чего на самомъ дѣлѣ не было, то большой точности и нельзя было достигнуть. Таблицы движеній то и дѣло приходилось поправлять. Многіе изъ астрономовъ приходили къ мысли, что Меркурій и Венера на самомъ дѣлѣ движутся вокругъ Солнца, и что это свѣтило увлекаетъ ихъ вмѣстѣ съ собою въ годовой свой оборотъ около Земли. Большинство же остановилось за двѣ тысячи лѣтъ до нашего времени на томъ, что допустило гармоническую правильность, законы которой выведены были Гиппархомъ на основаніи всей совокупности древнихъ наблюденій. Система эта дошла до насъ въ замѣчательномъ сочиненіи Птоломея *Альмагестъ* *),

---

*) *Математикй синтаксисъ* (*Μαθηματικη Συνταξις*), Математическій Сборникъ. Это—самое древнее и полное астрономическое сочиненіе, дошедшее до насъ. Оно было издаваемо и переводимо много разъ послѣ изобрѣтенія книгопечатанія, и всякій начитанный астрономъ имѣетъ теперь его въ числѣ своихъ книгъ. Въ настоящее время оно почти не извѣстно подъ своимъ истиннымъ заглавіемъ, потому что его обыкновенно называютъ *Альмагестомъ* (что значитъ—великая книга), какъ стали называть его арабы. На востокѣ удивленіе предъ этимъ астрономическимъ трактатомъ заходило столь далеко, что калифы, одерживая побѣды надъ византійскими императорами, не соглашались заключать мира иначе, какъ при условіи выдачи имъ одного экземпляра рукописи Альмагеста. Во Франціи имѣется хорошій французскій переводъ этой знаменитой книги, сдѣланный Альма̀ (Halma) въ двухъ томахъ, первый изъ которыхъ, напечатанный въ 1813 г., имѣетъ на заглавномъ листѣ изображеніе медали *императора* Антонина, а второй, вышедшій въ 1816 г., посвященъ *королю* Людовику XVIII.

написанномъ около 130-года нашей эры. Она безраздѣльно царила вплоть до XVII вѣка. Цицеронъ въ *Снѣ Сципіона* даетъ намъ слѣдующее краснорѣчивое описаніе этой древней астрономической теоріи устройства міра:

„Вселенная состоитъ изъ девяти круговъ, или лучше изъ девяти движущихся шаровъ. Наружная сфера есть сфера небесная, обнимающая собою всѣ другія; на ней укрѣплены звѣзды. Ниже ея кружатся семь шаровъ, увлекаемыхъ въ противоположномъ съ нею направленіи. На первомъ изъ этихъ шаровъ движется звѣзда, которую люди называютъ Сатурномъ; на второмъ движется Юпитеръ, благодѣтельное и благопріятное для людей свѣтило; затѣмъ слѣдуетъ сверкающій злобный Марсъ. Подъ нимъ, занимая среднюю область, сіяетъ Солнце, владыка, князь и правитель всѣхъ другихъ свѣтилъ и душа міра; громадный шаръ его освѣщаетъ своимъ свѣтомъ все пространство. За нимъ, какъ его спутники, слѣдуютъ Венера и Меркурій. Наконецъ самый нижній шаръ занимаетъ Луна, получающая свой свѣтъ отъ дневного свѣтила. Подъ этимъ послѣднимъ небеснымъ кругомъ уже нѣтъ ничего кромѣ смертнаго и тленнаго, за исключеніемъ душъ, данныхъ благодѣтельнымъ божествомъ человѣческому роду. Надъ Луною все уже вѣчно. Наша Земля, помѣщенная въ средоточіи міра и удаленная отъ неба во всѣхъ направленіяхъ, остается неподвижною, и всѣ тяжелыя тѣла влекутся къ ней дѣйствіемъ ихъ собственной тяжести...

„Промежутки между этими сферами не равны, но они слѣдуютъ точной пропорціи; вслѣдствіе этого отъ движенія сферъ происходитъ гармонія (музыкальная), состоящая изъ тоновъ низкихъ и высокихъ, находящихся между собою въ полномъ согласіи, такъ что изъ этихъ, столь разнообразныхъ звуковъ образуется стройная мелодія. Столь великія движенія не могутъ происходить въ безмолвіи, и природа помѣстила низкій тонъ въ нижнемъ и медленномъ кругѣ Луны, тонъ же высокій — въ верхнемъ и быстромъ шарѣ звѣздной тверди. Съ этими двумя предѣлами октавы восемь подвижныхъ шаровъ производятъ семь разнообразныхъ тоновъ, и число это есть основаніе всѣхъ вещей вообще. Уши людей, постоянно полные этой гармоніи, не могутъ ея слышать, хотя это не значитъ, что уши смертныхъ несовершенны. Такъ народы, живущіе близъ пороговъ Нила, потеряли способность слышать ихъ шумъ. Торжественная музыка всего міра, происходящая вслѣдствіе его быстраго движенія, столь удивительна и сильна, что ваши уши остаются закрытыми для этой гармоніи, подобно тому какъ ваши глаза закрываются предъ лицомъ солнца, нестерпимый свѣтъ котораго совершенно ослѣпляетъ васъ..."

Такъ говоритъ краснорѣчивѣйшій изъ римлянъ. За предѣлами этихъ семи сферъ находилась сфера неподвижныхъ звѣздъ, составлявшая такимъ образомъ восьмое небо. Девятымъ небомъ было primum mobile — «перводвижимое», на которомъ въ средніе вѣка помѣщали *Эмпирей* или жилище блаженныхъ. Все это зданіе, какъ предполагалось, было построено изъ горнаго хрусталя; такъ думали не только люди простые, но даже мудрецы. Лишь немногіе высокіе умы, повидимому, не понимали этой твердости небесъ въ буквальномъ смыслѣ, какъ напримѣръ Платонъ; для большинства же, по ихъ собственному признанію, невозможно было понять механизмъ и движенія свѣтилъ, если бы небеса не состояли изъ твердаго вещества, прозрачнаго и непортящагося отъ времени, нетлѣннаго. Въ частности напримѣръ можно замѣтить, что знаменитый архитекторъ Витрувій утверждалъ, что ось, проходящая чрезъ земной шаръ, твердая; она выходитъ чрезъ сѣверный и южный полюсы, продолжаясь до неба, гдѣ она вертится въ гнѣздахъ или подшипникахъ. Онъ говоритъ также о писателяхъ, полагавшихъ, что если планеты, находясь далеко отъ Солнца, движутся медленнѣе, то это происходитъ отъ того, что тамъ темно, и онѣ плохо видятъ. Старые физики смотрѣли на аэролиты, какъ на куски, оторвавшіеся отъ небеснаго свода; освободившись отъ дѣйствія центробѣжной силы, они падали на Землю вслѣдствіе собственнаго своего вѣса. Это утверждалъ еще одинъ кардиналъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія, въ Римѣ, въ разговорѣ съ Александромъ Гумбольдтомъ.

Что касается до *гармоніи небесныхъ сферъ*, то въ нее вѣрилъ даже Кеплеръ въ XVII вѣкѣ. По его мнѣнію Сатурнъ и Юпитеръ были басы, Марсъ — теноръ, Венера — контральто и Меркурій — сопрано.

Система планетъ, обращающихся вокругъ насъ, казалась очень простой. Но мы сейчасъ увидимъ, что стройность и правильность движенія была только кажущеюся, что при тщательномъ изслѣдованіи подробностей эта первоначальная простота становилась все сложнѣе и сложнѣе, и что наконецъ вся эта постройка не въ состояніи была выдержать нападокъ изслѣдующей мысли. Въ самомъ дѣлѣ, для того чтобы построенный такимъ образомъ міръ могъ дѣйствовать и быть въ движеніи, необходимы такія механическія условія, которыхъ въ дѣйствительности не имѣется; такъ напримѣръ необходимо было бы, чтобъ Земля была значительно тяжелѣе и больше Солнца, а этого нѣтъ; чтобы она была главнѣйшимъ тѣломъ во всей солнечной си-

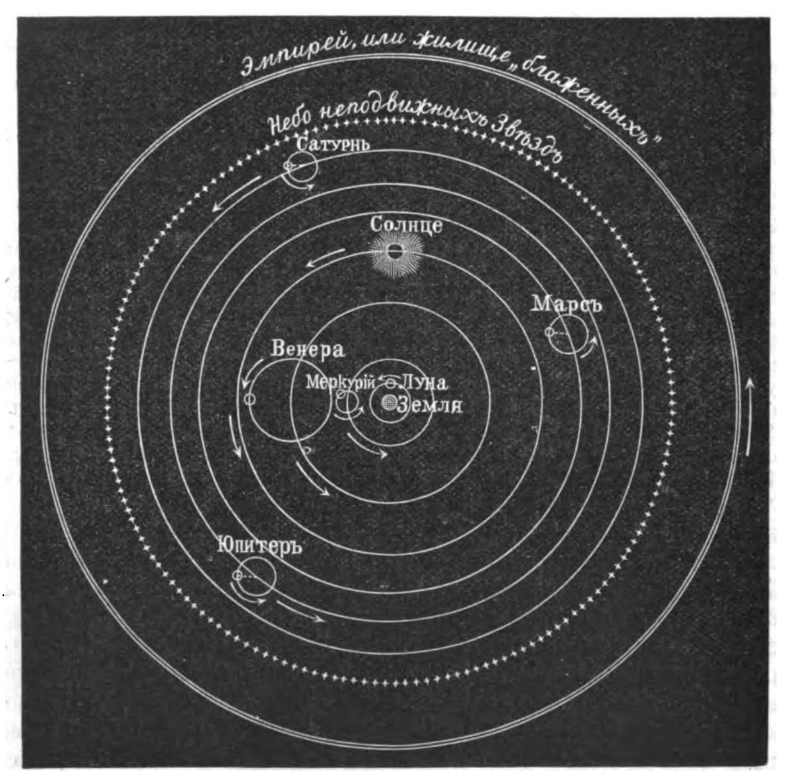


Рис. 182.—Птоломеева система, преподававшаяся до XVII вѣка.

стемѣ, чего тоже нѣтъ; чтобы звѣзды не были на такомъ разстояніи, какое дѣйствительно насъ отъ нихъ отдѣляетъ;—однимъ словомъ, чтобъ міръ могъ обращаться около насъ, необходимо было создать его совершенно иначе, чѣмъ онъ есть въ дѣйствительности. Земля, какъ она есть теперь, неудержимо должна кружиться около Солнца, повинуясь тому, кто сильнѣе ея. Поэтому понятно, что по мѣрѣ того какъ астрономическія наблюденія стали многочисленнѣе и точнѣе, та простота движеній, съ которой мы въ самыхъ общихъ чертахъ только что познакомились, должна была постепенно усложняться многочисленными поправками, которымъ не предвидѣлось и конца. Вотъ главнѣйшія изъ осложненій, явившіяся вслѣдствіе усовершенствованія астрономическихъ наблюденій.

Аристотель и Птоломей, согласно со всѣми другими философами, объявили, что

кругъ—самая совершенная изъ геометрическихъ фигуръ и что небесныя тѣла, какъ божественныя и нетлѣнныя, не могли двигаться вокругъ срединнаго земного шара иначе, какъ по кругу. А между тѣмъ истина заключалась въ томъ, что: 1) они вовсе не движутся около земного шара; 2) а напротивъ вмѣстѣ съ самой Землею кружатся около относительно неподвижнаго Солнца; 3) причемъ движутся не по кругамъ, а по эллипсамъ.

Видимыя движенія планетъ, какъ мы ихъ наблюдаемъ съ Земли, происходятъ отъ сочетанія собственнаго движенія земли въ пространствѣ около Солнца съ движеніемъ этихъ планетъ вокругъ того же свѣтила.

Возьмемъ напримѣръ Юпитера. Онъ обходитъ Солнце на разстояніи въ пять разъ большемъ, чѣмъ отстоитъ отъ того же свѣтила Земля. Его орбита заключаетъ

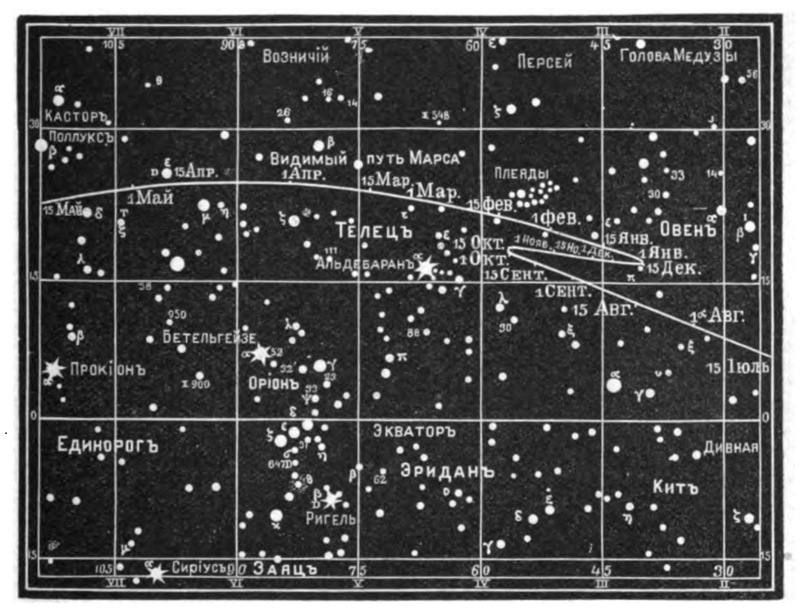


Рис. 183. — Видимое движеніе планеты Марсъ по небесному своду.

въ себѣ путь нашей Земли, и діаметръ этой орбиты въ пять разъ больше діаметра земного пути. На свое обращеніе Юпитеръ употребляетъ двѣнадцать лѣтъ.

Втеченіе этихъ двѣнадцати лѣтъ, что употребляетъ Юпитеръ на свой оборотъ около Солнца, Земля сдѣлаетъ двѣнадцать обращеній около того же свѣтила, проживетъ двѣнадцать лѣтъ. Слѣдовательно движеніе Юпитера, какъ видимъ его мы, будетъ не простой кругъ, проходимый медленно свѣтиломъ втеченіе двѣнадцати лѣтъ, но оно будетъ сочетаніемъ этого движенія съ земнымъ. Если читатель потрудится взглянуть на рисунокъ стр. 221 и замѣтить близъ центра круга орбиту Земли, а далеко внѣ ея — орбиту Юпитера, то онъ легко пойметъ, что, обращаясь вокругъ Солнца, мы производимъ кажущееся перемѣщеніе Юпитера на звѣздной сферѣ, къ которой мы относимъ его движеніе. Это перемѣщеніе втеченіе одной половины года будетъ происходить въ одну сторону, а втеченіе другой — въ другую. Окончательно выйдетъ, какъ будто орбита Юпитера состоитъ изъ двѣнадцати петлей. Чтобъ объяснить видимыя движенія Юпитера, древніе астрономы не могли

долго считать его орбиту за правильный кругъ, но были вынуждены заставить скользить по этому кругу центръ другого меньшаго круга, на которомъ была помѣщена уже сама планета. Такимъ образомъ Юпитеръ не прямо двигался по своему большому кругу, но кружился по малому, который дѣлалъ двѣнадцать оборотовъ, скользя своимъ центромъ вдоль первоначальнаго круга въ двѣнадцатилѣтній промежутокъ времени.

Сатурнъ обращается около Солнца въ тридцать лѣтъ. Для объясненія его видимыхъ движеній то впередъ, то назадъ, какъ это представляется съ Земли, пришлось также прибавить къ его кругу другой, центръ котораго двигался по первому кругу, а планета, помѣщенная на немъ, дѣлала тридцать оборотовъ около этого центра втеченіе цѣлаго обращенія. Этотъ второй кругъ получилъ названіе *эпицикла*.

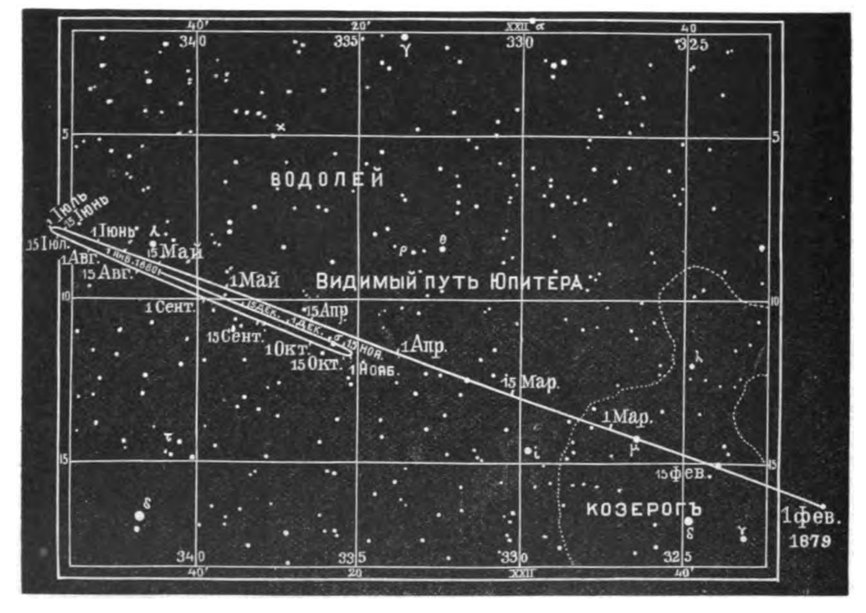


Рис. 184. — Кажущееся движеніе планеты Юпитеръ.

Обращеніе Марса объяснялось такъ же, только движеніе его по своему эпициклу быстрѣе. Движеніе Венеры и Меркурія объяснить было гораздо труднѣе.

Итакъ вотъ первое усложненіе первоначальнаго ряда круговыхъ движеній. Получить о немъ понятіе можно изъ разсмотрѣнія предыдущаго рисунка. Но вотъ будетъ и другое.

Такъ какъ на самомъ дѣлѣ планеты движутся по эллипсамъ, то въ извѣстныхъ точкахъ своего пути онѣ оказываются ближе къ Солнцу, чѣмъ въ другихъ. Но разныя планеты, включая въ ихъ число и Землю, успѣваютъ обходить Солнце не въ одинаковые промежутки времени; отсюда слѣдуетъ, что каждая изъ нихъ можетъ быть то ближе къ Землѣ, то дальше отъ нея. Напримѣръ Марсъ въ нѣкоторыхъ точкахъ своей орбиты бываетъ удаленъ отъ насъ въ шесть разъ больше, чѣмъ въ другихъ точкахъ. Для объясненія такихъ измѣненій въ разстояніи, предполагали, что центромъ круговъ, проходимыхъ каждою планетой, былъ строго говоря не самъ земной шаръ, но точка, находящаяся внѣ земли и обращающаяся около нея. Легко

видѣть, что при такой уловкѣ какая нибудь планета, напримѣръ Марсъ, описывая окружность около центра, приходящагося сбоку Земли, окажется въ извѣстной части своего пути дальше отъ Земли, тогда какъ въ противоположной части будетъ къ ней ближе. Такимъ образомъ истинный центръ каждой планетной орбиты могъ совпадать съ центромъ Земли не иначе, какъ при посредствѣ второго подвижнаго центра, около котораго собственно движется планета.

Такое новое механическое расположеніе означалось именемъ системы *эксцентриковъ*, что, какъ и названіе эпициклъ, въ точности соотвѣтствовало геометрическому виду предполагаемыхъ движеній.

Подобнаго рода эпициклы и эксцентрики постепенно вводились, видоизмѣнялись, увеличивались въ числѣ, смотря по надобности и по случаю. По мѣрѣ того какъ наблюденія становились точнѣе, къ нимъ приходилось прибавлять новые, чтобъ точнѣе представить и объяснить наблюдаемыя явленія. Каждый вѣкъ прибавлялъ свой новый кругъ, новое колесо въ міровой механизмъ—и съ такимъ ста-



Рис. 185.— Кажущееся движеніе Сатурна.

раніемъ, что во времена Коперника, въ шестнадцатомъ вѣкѣ, оказалось уже семьдесятъ девять круговъ, заключенныхъ послѣдовательно одинъ въ другомъ.

Вообще никто и не воображаетъ себѣ, какія странныя линіи чертятъ своимъ движеніемъ планеты на небесной сферѣ, какъ мы наблюдаемъ это движеніе съ Земли. Чтобы каждый могъ въ этомъ убѣдиться, я для перваго изданія этой книги начертилъ пять небольшихъ картъ (рис. 183 и 187), показывающихъ эти движенія, какъ всякій можетъ прослѣдить ихъ на небѣ. Эти движенія и положенія планетъ, представленныя здѣсь для 1879—1880 г., мѣняются постоянно.

Такого рода кажущіяся движенія являются слѣдствіемъ сочетанія движенія каждой планеты вокругъ Солнца съ движеніемъ Земли. Естественно, что перемѣщенія бываютъ тѣмъ меньше, а движенія тѣмъ медленнѣе, чѣмъ отдаленнѣе разсматриваемыя планеты. Такъ Нептунъ передвигается каждый годъ не болѣе какъ на 2 градуса, т. е. только на учетверенный діаметръ Луны, употребляя 165 лѣтъ на полный оборотъ по небу.

Уранъ перемѣщается на разстояніе отъ 7 до 8 градусовъ и черезъ 84 года возвратится къ точкѣ, которую онъ занимаетъ въ настоящее время. Сатурнъ дѣлаетъ

оборотъ на небѣ въ 30 лѣтъ, Юпитеръ — въ 12 лѣтъ, Марсъ, Венера и Меркурій движутся еще скорѣе.

Каждое изъ этихъ движеній на нашихъ рисункахъ представлено отдѣльно; но иногда случается, что многія планеты сходятся въ одной и той же части неба, что дѣлаетъ ихъ наблюденіе вдвойнѣ любопытнымъ. Въ такомъ положеніи находились напримѣръ Юпитеръ и Сатурнъ въ апрѣлѣ 1881 г. Марсъ проходилъ вблизи Сатурна 27 іюля н. ст. 1877 г., 20 іюня 1870, 6 іюля 1881 г. и проч. Такимъ образомъ всѣ три планеты дѣйствіемъ перспективы приведены были въ одно мѣсто; кромѣ того и Нептунъ находился въ это время въ той же области; наконецъ недалеко отсюда проходили Меркурій и Венера. Очень рѣдко случается, чтобъ нѣсколько планетъ сошлись такимъ образомъ въ одной и той же части неба, и если бы астрологи жили еще въ наше время, то они насулили бы намъ въ будущемъ

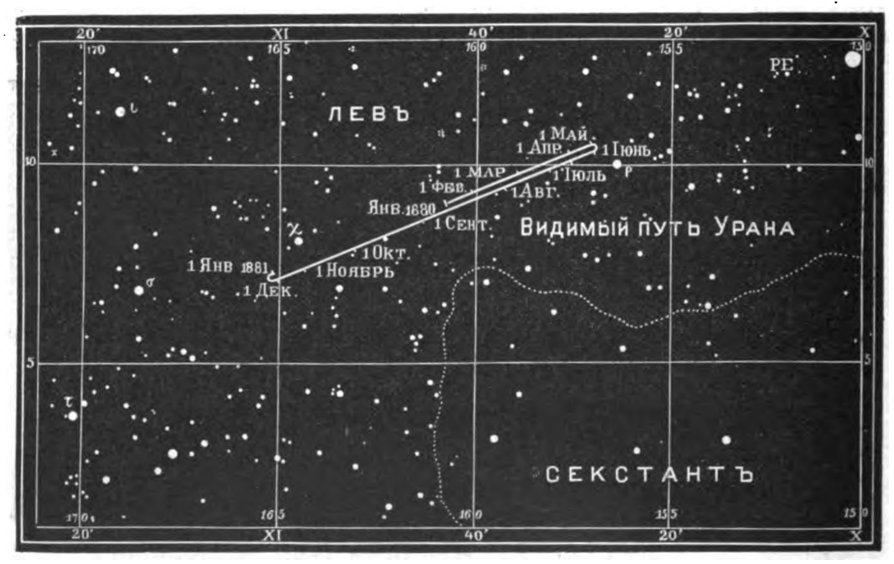


Рис. 186 — Видимое движеніе Урана.

такихъ ужасовъ, что привели бы въ трепетъ самыхъ храбрыхъ. Что касается до насъ, то съ научной точки зрѣнія для насъ важно составить точное понятіе о видимыхъ движеніяхъ планетъ на небѣ, а съ философской — узнать, что для астрономіи такъ же извѣстно будущее въ движеніяхъ планетъ, какъ и прошедшее; никогда никакое чудесное дѣйствіе не нарушитъ ихъ порядка. Такія встрѣчи планетъ вообще носятъ названіе *соединеній*. Въ астрономическомъ языкѣ это названіе сохраняютъ преимущественно для Меркурія и Венеры, когда онѣ проходятъ между Солнцемъ и Землею или позади Солнца; это будутъ ихъ соединенія *нижнія и верхнія*. Планеты, внѣшнія въ отношеніи Земли, бываютъ въ *противостояніи* или оппозиціи, когда Земля находится между ними и Солнцемъ, т. е. когда онѣ проходятъ чрезъ меридіанъ въ полночь. Когда же онѣ проходятъ позади Солнца, то говорятъ, что онѣ съ нимъ въ соединеніи.

Многіе ученые думаютъ, что такія положенія планетъ оказываютъ вліяніе на земную метеорологію; но наблюденіе не дало еще ничего положительнаго въ этомъ отношеніи.

Теперь, если мы пожелаемъ начертить планъ этихъ движеній относительно Земли, предполагаемой неподвижною въ центрѣ міра, то фигуры окажутся еще болѣе замѣчательными и своеобразными. Обратите напримѣръ вниманіе на рисунки отъ 188 до 192, представляющіе движенія Сатурна, Юпитера, Марса, Венеры и Меркурія, отнесенныя къ Землѣ. Первый изъ нихъ представляетъ двадцать восемь петлей Сатурна за время его обращенія отъ 1842 по 1871 годъ. Я построилъ этотъ рисунокъ въ 1869 г. (*Magazin Pittoresque*, апрѣль 1870), равно какъ и изображеніе вѣкового движенія Урана по поводу возникшаго въ Парижской Академіи Наукъ спора о предполагаемомъ открытіи этой планеты, сдѣланномъ будто бы Галилеемъ въ 1639 г., когда Уранъ былъ вблизи Сатурна. Одинъ изъ ученѣйшихъ



Рис. 187. — Видимое движеніе Нептуна.

членовъ Института Михаилъ Шаль, обманутый однимъ поддѣлывателемъ бумагъ, купилъ мнимыя рукописи Галилея, Паскаля, Ньютона и даже Людовика XIV по астрономіи. Хорошо извѣстное невѣжество этого великаго короля должно бы было служить предостереженіемъ и указаніемъ на поддѣлку этихъ рукописей; но поддѣлка была такъ хороша, что упомянутый ученый закупилъ болѣе чѣмъ на сто тысячъ франковъ этихъ *драгоцѣнныхъ* рукописей, и не менѣе двухъ десятковъ академиковъ попались на ту же приманку. Еще бы! Вѣдь тутъ были письма даже Пилата Понтійскаго и Маріи Магдалины! Что касается до открытія Урана вблизи Сатурна въ 1639 г., то ретроспективныя карты, начерченныя мною, показали съ полною очевидностью, что это пустая сказка, потому что въ упомянутомъ году Сатурнъ находился въ созвѣздіи Козерога, а Уранъ—въ Дѣвѣ, болѣе чѣмъ въ 90 градусахъ разстоянія между собою.

Къ этому полному обращенію Сатурна я прибавилъ предыдущія даты, начиная

съ 1600 года и послѣдующія до 1900 года. Проведя изъ центра фигуры прямую линію къ какому нибудь году и продолживъ ее до наружнаго круга, мы найдемъ, въ какомъ часу по звѣздному времени и въ какомъ созвѣздіи находилась, находится или будетъ находиться планета. Благодаря предваренію равноденствій, небо движется, и *созвѣздія* зодіака оказываются впереди противъ мнимыхъ *знаковъ*, начи-

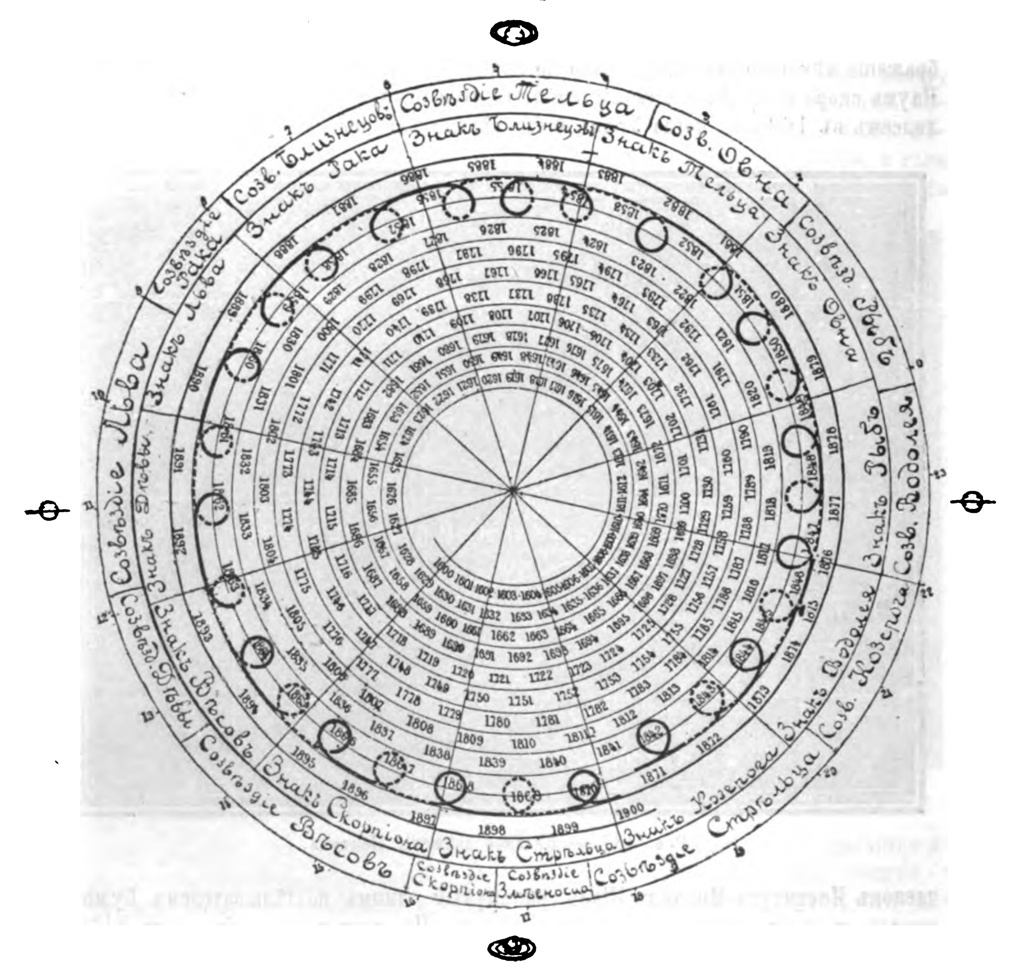


Рис. 188 — Движеніе Сатурна относительно Земли.

нающихся во всѣхъ календаряхъ все еще съ Овна въ весеннемъ равноденствіи.

Рисунокъ 189 точно также показываетъ въ одной плоскости обращеніе Юпитера, какъ оно видимо съ Земли, съ одиннадцатью петлями, которыми представляются его стоянія и попятныя движенія. Обращенія представлены съ 1750 по 1900 годъ.

На рисункахъ 190, 191 и 192 равнымъ образомъ представлены полные циклы движеній Марса, Венеры и Меркурія относительно Земли. На этихъ діаграммахъ видимая орбита Солнца означена пунктирной линіей. Отсюда можно видѣть, въ какія эпохи эти планеты всего ближе къ намъ.

Такъ Марсъ былъ очень близокъ къ Землѣ въ 1877 году. Циклъ его состоитъ изъ 15 лѣтъ, такъ что достаточно прибавлять 15 лѣтъ къ означеннымъ датамъ, чтобъ получить слѣдующій циклъ.

При помощи этихъ отдѣльныхъ рисунковъ, читателю можно ясно представить себѣ, сколько усложненій должна была представлять теорія неподвижности Земли. Мыслители кончили тѣмъ, что стали выражать сомнѣніе въ справедливости этой астрономической системы, не смотря на все ея классическое значеніе. Король-астрономъ, сложившій корону для астролябіи и забывшій землю для неба, Альфонсъ де-

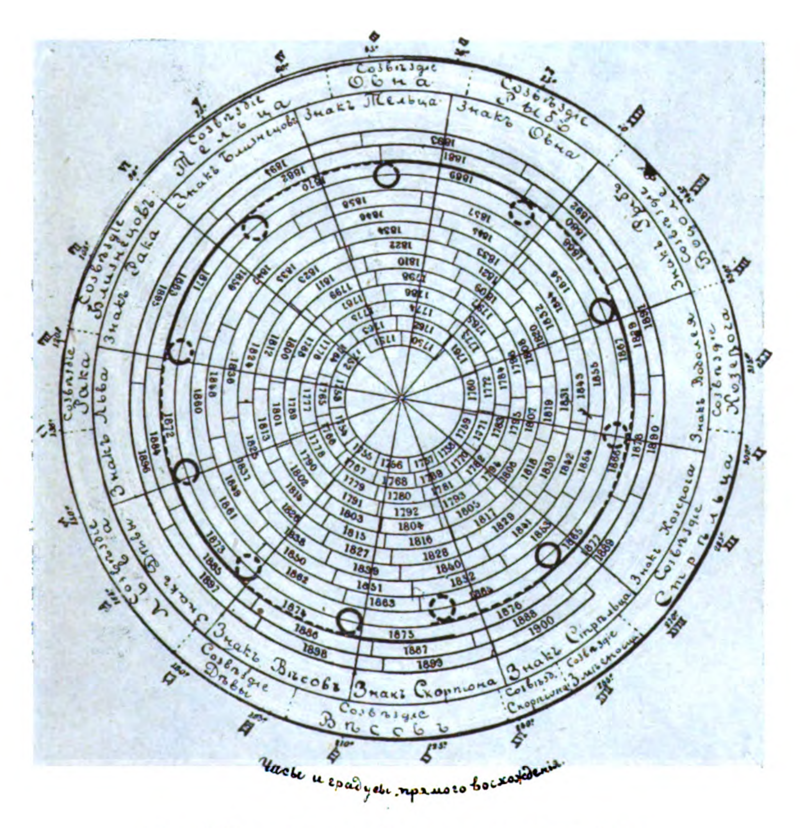


Рис. 189. — Движеніе Юпитера относительно Земли.

сятый Кастильскій въ присутствіи цѣлаго собора епископовъ, въ тринадцатомъ вѣкѣ, осмѣлился сказать, что если бы Богъ пригласилъ его на совѣтъ при сотвореніи міра, то онъ былъ бы устроенъ менѣе сложнымъ образомъ!

Но только одни высокіе и свободные умы замѣчали въ возраставшей постоянно сложности Птоломеевой системы свидѣтельство противъ нея. Философы-перипатетики выдвигали въ спорахъ объ этомъ своеобразный аргументъ, повторенный впослѣдствіи іезуитомъ Рикчіоли въ его опытѣ опроверженія знаменитыхъ *Разговоровъ* Галилея. Мы приводимъ противъ системы Птоломея то возраженіе, что нельзя понять, какимъ образомъ могли бы кружиться около насъ тысячи звѣздъ, независимыхъ другъ отъ друга, съ полною правильностью, безъ измѣненія разстояній между

ними; что ихъ суточныя движенія должны быть строго пропорціональны разстояніямъ ихъ отъ Земли; что величина Солнца сравнительно съ Землею служитъ почти неопровержимымъ доказательствомъ движенія Земли и проч. А Рикчіоли намъ отвѣтитъ, что «звѣзды обладаютъ разумомъ; что чѣмъ труднѣе объяснить движеніе неба, тѣмъ болѣе проявляется величіе Бога; что природа человѣка благороднѣе и выше природы Солнца; что человѣку, для котораго сотворено все, мало дѣла до того, что около него кружатся тысячи звѣздъ, и т. д.».

Аргументы подобной цѣнности въ настоящее время, въ свою очередь, не требуютъ долгихъ опроверженій. Однако они не поощряли рѣшимости трудолюбивыхъ

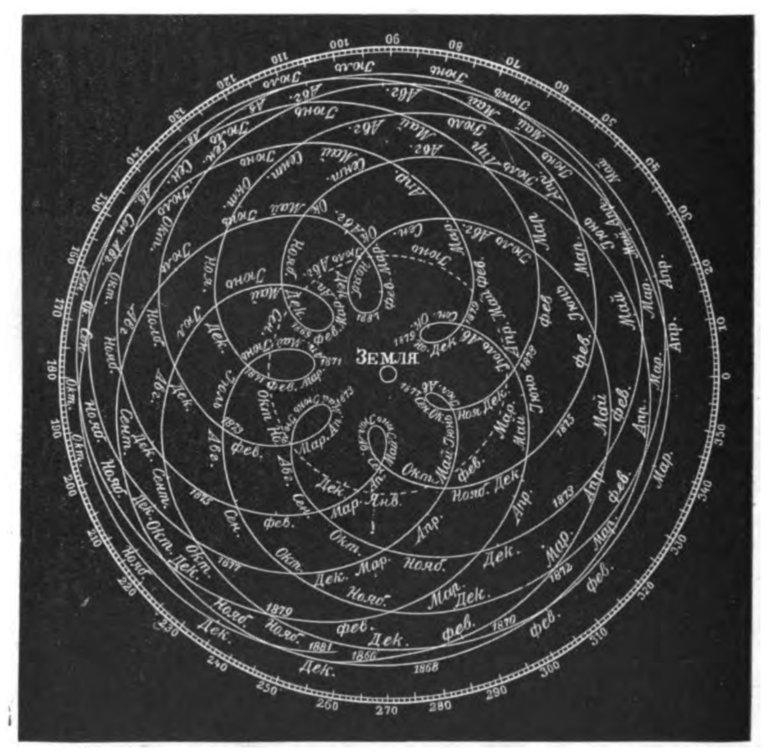


Рис. 190. — Движеніе Марса относительно Земли.

ученыхъ, а привычка относиться съ благоговѣніемъ и безъ всякихъ разсужденій къ этой системѣ заставляла сохранять ее въ преподаваніи, не смотря на всѣ противоестественныя усложненія, которыми она была загромождена.

Этотъ обычай тратить время на метафизику подъ предлогомъ занятія наукою продолжался въ школахъ съ глубокой древности вплоть до Коперника и надолго задержалъ успѣхи точныхъ наукъ. Пришлось ждать пятнадцатаго и шестнадцатаго вѣковъ, чтобъ увидѣть наконецъ возникновеніе экспериментальнаго метода и появленія ученыхъ, свободныхъ отъ предубѣжденій и безпристрастно старавшихся отыскивать истину.

По счастливому совпаденію, величайшія событія въ историческомъ ходѣ человѣчества произошли въ одну и ту же эпоху, идя другъ другу на встрѣчу. Пробу-

жденіе религіозной свободы, развитіе благороднаго художественнаго чувства, открытіе истиннаго устройства міра—отмѣтили собою вмѣстѣ съ великими морскими предпріятіями и путешествіями вѣкъ Колумба, Васко-де-Гамы и Магеллана. Въ 1543 году, когда появилось сочиненіе Коперника *Объ обращеніи небесныхъ сферъ*—De revolutionibus orbium coelestium, разрубавшее твердыя небеса, появилось также и твореніе Везаля *Объ устройствѣ человѣческаго тѣла*—De corporis humani fabrica, создававшее анатомію человѣческаго тѣла. Земной шаръ со всѣхъ сторонъ обнажался предъ взоромъ отважныхъ изслѣдователей, и человѣческій разумъ, убѣдившись непосредственно, путемъ опыта въ шарообразности Земли и

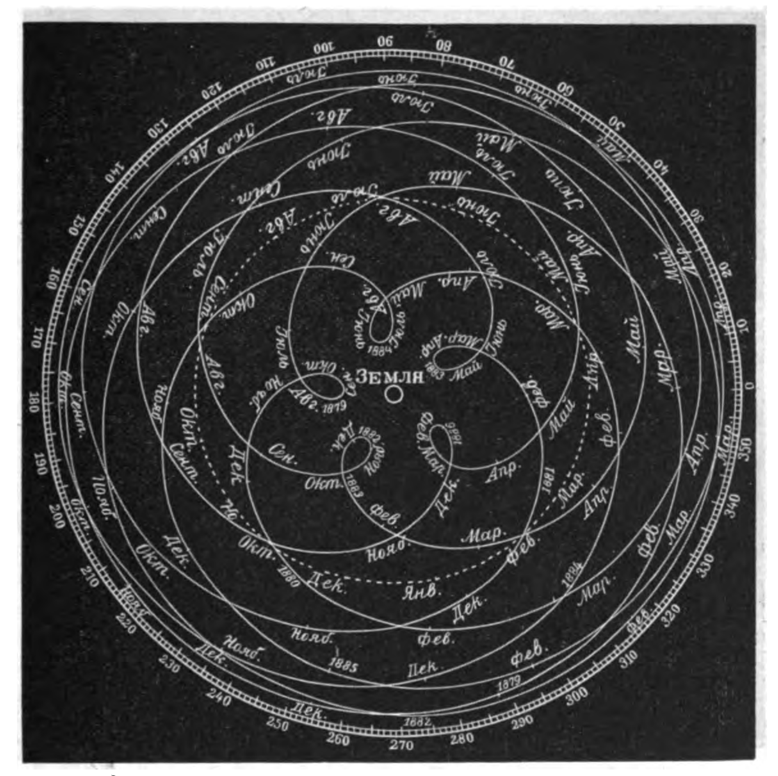


Рис. 191. — Движеніе Венеры относительно Земли.

уединенности ея въ пространствѣ, пріобрѣлъ одно изъ самыхъ существенныхъ основаній, давшихъ ему возможность понять ея движеніе.

Такимъ образомъ система видимыхъ явленій, мысль о неподвижности земного шара и движеніи неба безраздѣльно царила надъ умами, какъ мы видимъ, еще только три вѣка тому назадъ, съ 1500 по 1600 годъ, что совсѣмъ близко къ нашей настоящей эпохѣ; во Франціи даже при Людовикѣ XIV и Людовикѣ XV, т. е. среди восемнадцатаго столѣтія, система эта преподавалась въ школахъ. Та же самая простодушная и неосмысленная система царитъ еще и теперь надъ невѣжественнымъ населеніемъ современной Европы, потому что и въ наше время изъ сотни лицъ, взятыхъ изъ всѣхъ классовъ общества, окажется лишь нѣсколько человѣкъ, способныхъ понять, что Земля вращается, и повѣрить этому,—и можетъ быть не бо-

лѣе двухъ, которые ясно представляли бы себѣ скорость ея движенія въ пространствѣ и явленія, происходящія отъ суточнаго ея вращенія. Но даже во Франціи едва ли найдется одинъ *изъ десяти тысячъ*, который способенъ былъ бы понять философскій переворотъ, произведенный въ умахъ новѣйшей астрономіей,—который могъ бы видѣть въ нашей планетѣ и ея населеніи то, что они дѣйствительно представляютъ.

Размышляя о механическихъ условіяхъ кажущагося мірового строя, который мы сейчасъ изложили, Коперникъ пришелъ къ мысли, что эта столь сложная и грубая система не можетъ быть естественной, дѣйствительно существующей. Послѣ

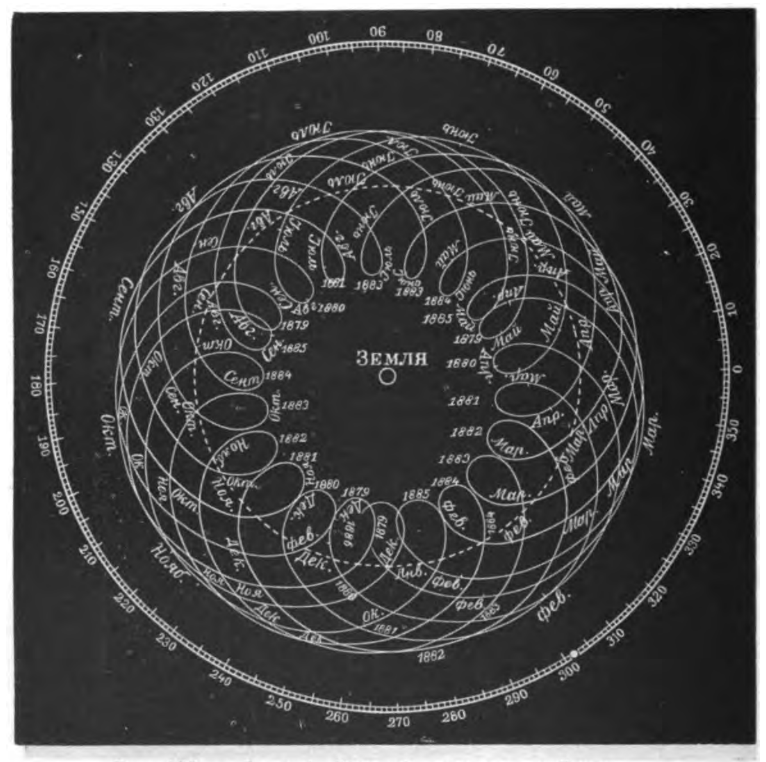


Рис. 192. — Движенія Меркурія относительно Земли.

тридцатилѣтней работы надъ этимъ вопросомъ онъ убѣдился, что приписавъ Землѣ двоякое движеніе, именно вращеніе около самой себя въ двадцать четыре часа и перемѣщеніе въ пространствѣ вокругъ Солнца въ триста шестьдесятъ пять дней съ четвертью, мы получимъ возможность объяснить большую часть небесныхъ движеній, для которыхъ нужно было придумывать эти безчисленныя хрустальныя сферы. Проницательный астрономъ дошелъ до познанія общаго плана природы и сообщалъ свои мнѣнія ученымъ современникамъ, а затѣмъ обнародовалъ ихъ передъ своей кончиной. Съ 1543 года, эпохи смерти Коперника и появленія его великаго сочиненія, трудами послѣдующихъ ученыхъ было подтверждено, строго доказано и установлено навсегда это, казавшееся сначала смѣлымъ и дерзкимъ, а теперь самымъ простымъ и естественнымъ — мнѣніе о подвижности Земли.

Коперникова система представлена у насъ на рис. 193, взятомъ изъ сочиненія самого великаго творца этой системы. Мы видимъ, что она является существенной основой мірового строя, какъ мы знаемъ его въ настоящее время: Солнце находится въ центрѣ, а планеты движутся около него. Однако она во многомъ и отличается отъ нашей теперешней системы, постепенно выработанной послѣдователями и продолжателями работы Коперника. Мы видимъ, что: 1) Отношеніе разстояній планетъ еще не было извѣстно; оно было открыто геніемъ Кеплера въ семнадцатомъ вѣкѣ.

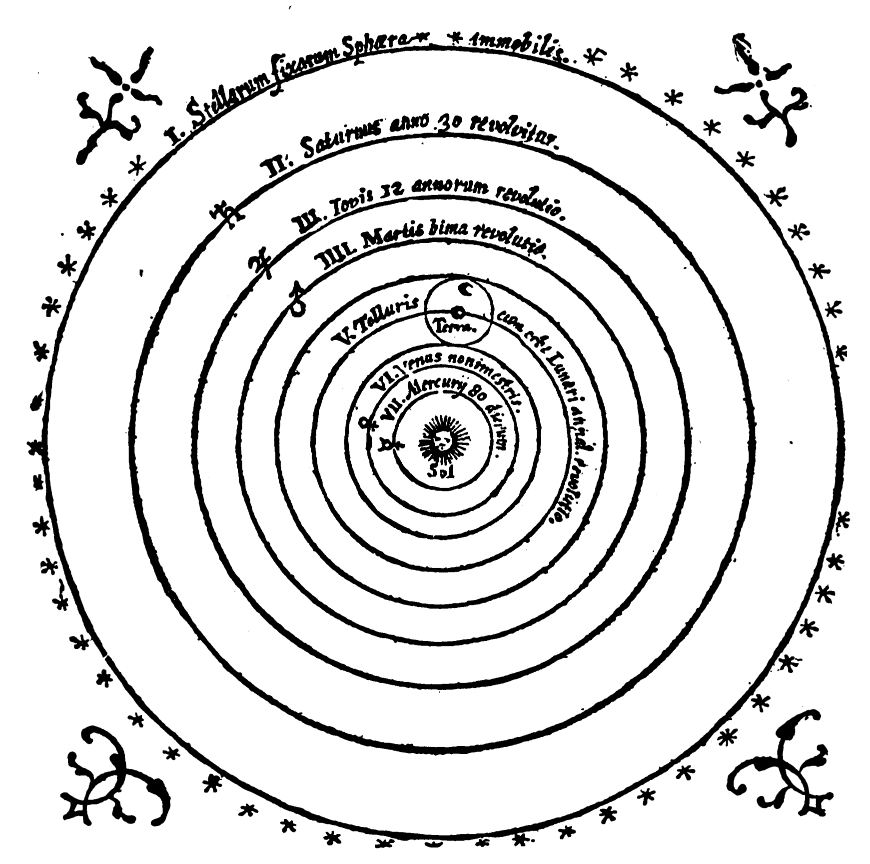


Рис. 193.—*Система Коперника.* Факсимиле рисунка, содержащагося въ сочиненіи Коперника (1543).

2) Не достаетъ планетъ Урана и Нептуна, открытыхъ лишь въ XVIII и XIX столѣтіяхъ, не говоря уже о малыхъ планетахъ. 3) Такъ какъ ни трубъ, ни телескоповъ еще не было извѣстно, то въ это время не знали о существованіи спутниковъ, о формѣ Сатурна, объ относительной величинѣ планетъ, и проч. 4) Планеты Меркурій и Венера обращаются въ 80 дней и 9 мѣсяцевъ вмѣсто 88 и 225 дней. 5) Землѣ приписано было третье движеніе, имѣющее цѣлью сохранять параллельность ея оси вращенія, такъ какъ эта ось повидимому должна бы была отступать отъ параллельности—безъ особаго движенія. 6) Звѣзды повидимому не на столько удалены отъ солнца, чтобъ это свѣтило не могло ихъ освѣщать и чтобъ онѣ не

могли отражать его свѣта; такимъ образомъ лучезарное свѣтило оказывалось центромъ всей вселенной, всего мірозданія, т. е. значеніе его было страшно преувеличено.

На первой страницѣ книги Коперника имѣется довольно любопытная фигура— вѣсы съ лежащими на ихъ чашкахъ небомъ и Землею, причемъ небо перетягиваетъ. Такимъ образомъ Земля на всегда была лишена не по праву занятаго ею трона въ мірѣ.

Но Коперникъ былъ не первый, кому пришла мысль объяснять небесныя движенія предположеніемъ подвижности Земли. Безсмертный астрономъ напротивъ тщательно и съ рѣдкою искренностью указывалъ въ своемъ сочиненіи разныя мѣста у древнихъ писателей, у которыхъ онъ заимствовалъ первое понятіе о правдоподобности такого движенія, особенно у Цицерона, приписывавшаго это мнѣніе Никитасу Сиракузскому; затѣмъ у Плутарха, выдвигающаго въ этомъ отношеніи имена Филолая, Гераклита Понтскаго и Экфакта пиѳагорейца; наконецъ у Марціана Капеллы, допускавшаго, согласно мнѣнію египетскихъ философовъ, обращеніе Меркурія и Венеры около Солнца. Даже за сто лѣтъ до появленія сочиненія Коперника, еще въ 1444 году кардиналъ Николай Куза, въ своей обширной богословской и научной энциклопедіи, отдавалъ равнымъ образомъ полное предпочтеніе мысли о подвижности Земли и допускалъ многочисленность міровъ. Съ глубокой древности вплоть до Коперника всѣ проницательные умы сомнѣвались въ неподвижности Земли, между тѣмъ какъ мысль о движеніи ея высказывали въ томъ или другомъ видѣ. Но несмотря на всѣ эти попытки, Копернику безспорно принадлежитъ слава окончательнаго и рѣшительнаго установленія этой основной истины.



Рис. 194.—Небо перетягиваетъ Землю. Изъ заглавнаго листа книги Коперника.

Не довольствуясь простымъ допущеніемъ подвижности Земли, въ видѣ произвольной гипотезы, что дѣлали многіе астрономы и до него, онъ стремился доказать себѣ эту подвижность, убѣдился въ этомъ путемъ продолжительнаго изслѣдованія и наконецъ написалъ книгу съ цѣлью доказать свое положеніе — въ этомъ и состоитъ его слава. Истиннымъ пророкомъ какого-либо вѣрованія, апостоломъ всякаго ученія, авторомъ научной теоріи бываетъ лишь человѣкъ, который своими работами доказываетъ эту теорію, заставляетъ принять это вѣрованіе, распространяетъ это ученіе. Творцовъ обыкновенно не бываетъ. Ничто не ново подъ Солнцемъ, говоритъ древняя пословица. Можно даже сказать, что все, имѣвшее успѣхъ, никогда не было совершенно новымъ. Все новорожденное не имѣетъ ничего опредѣленнаго, не обладаетъ достаточными силами. Самыя великія вещи родятся, такъ сказать, въ состояніи зародыша и созрѣваютъ или растутъ незамѣтно. Идеи оплодотворяютъ взаимно одна другую; науки помогаютъ другъ другу, и такимъ образомъ все подвигается впередъ. Многіе уже чувствуютъ истину, сочувственно относятся къ извѣстному мнѣнію и почти совершаютъ открытіе, хотя и не сознаютъ этого. Но наступаетъ день, когда какой-нибудь глубокій и многообъемлющій умъ какъ

будто почувствуетъ, что въ его мозгу какъ бы воплотилась совершенно созрѣвшая мысль. Онъ чувствуетъ къ ней страстное влеченіе, лелѣетъ ее, постоянно держитъ ее предъ своими умственными глазами; и чѣмъ больше онъ на нее смотритъ, тѣмъ быстрѣе она растетъ, а около нея группируется множество другихъ мыслей, которыя ее поддерживаютъ. Въ немъ эта мысль переходитъ въ убѣжденіе, въ ученіе или доктрину. Тогда, подобно апостоламъ «Доброй Вѣсти», онъ становится ея проповѣдникомъ, онъ возвѣщаетъ истину, доказываетъ ее своими сочиненіями, и всѣ признаютъ въ немъ автора этого новаго взгляда на природу, хотя всѣ прекрасно знаютъ, что не онъ изобрѣлъ эту мысль и что многіе другіе раньше его уже предчувствовали ея важность, ея величіе.

И всякій, кто своими сочиненіями сдѣлалъ извѣстное научное, философское или религіозное ученіе *своимъ собственнымъ*, не только не можетъ ни на минуту думать о себѣ самомъ, о своей славѣ, о своемъ творчествѣ, объ изданныхъ имъ спеціальныхъ работахъ (совершенно безполезная предосторожность); но напротивъ естественно онъ стремится узнать всѣхъ своихъ предшественниковъ и вызвать изъ забвенія даже такіе доводы, которые оставались похороненными уже цѣлые вѣка вслѣдствіе общаго равнодушія къ нимъ. Такого рода пріемомъ авторъ доставляетъ себѣ больше чести и дѣлаетъ свой трудъ болѣе основательнымъ.

Таково положеніе, занимаемое Коперникомъ въ исторіи астрономіи. Гипотеза подвижности Земли была высказана за много вѣковъ раньше, чѣмъ ему пришла мысль родиться на нашей планетѣ. Эта теорія имѣла сторонниковъ и въ его время. Но Коперникъ сдѣлалъ изъ нея дѣло своей жизни. Онъ изслѣдовалъ ее съ терпѣніемъ астронома, со строгостью математика, съ безпристрастіемъ мудреца и глубокомысліемъ философа. Онъ доказалъ ее своимъ сочиненіемъ. Затѣмъ онъ умеръ, не увидавъ ея судьбы, и лишь столѣтіе спустя послѣ его смерти астрономы приняли его теорію и стали распространять ее путемъ преподаванія. Поэтому Коперникъ безспорно есть истинный творецъ принятой нынѣ всѣми системы міра, и имя его останется связаннымъ съ нею во вѣки вѣковъ.

Этотъ великій человѣкъ не былъ ни царемъ, ни княземъ, ни даже должностнымъ лицомъ; онъ не обладалъ никакими болѣе или менѣе звучными, болѣе или менѣе тщеславными титулами; это былъ скромный медикъ, другъ человѣчества и любитель науки, посвятившій всю свою жизнь на изученіе природы, благородно отказавшись отъ богатства и славы. Онъ былъ сынъ польскаго булочника и своими собственными усиліями достигъ того, что сталъ величайшимъ человѣкомъ своего времени. Позднѣе онъ дѣлается священникомъ, врачемъ душъ, и положеніе каноника обезпечиваетъ ему тихую и спокойную жизнь. Его дядя былъ епископомъ и нерѣдко высказывалъ удивленіе, зачѣмъ онъ «тратитъ время на астрономію». Это напоминаетъ лэди Байронъ, которая чрезъ недѣлю послѣ своего брака высказывала удивленіе, что Байронъ все пишетъ стихи, и спрашивала: «когда же это кончится?».

Всеобщее допущеніе и распространеніе теоріи подвижности Земли и центральнаго положенія Солнца нѣсколько замедлилось вслѣдствіе несогласія съ нею знаменитаго Тихо-Браге, который въ 1582 г. придумалъ смѣшанную систему, примирявшую наблюдаемыя явленія съ буквальнымъ пониманіемъ Библіи, изъ уваженія къ которой теорія движенія Земли не допускалась къ преподаванію въ школахъ.

Но отсюда не слѣдуетъ, что Тихо-Браге не отдавалъ справедливости теоріи Коперника. «Я согласенъ, писалъ онъ, что движенія пяти планетъ легко объясняются просто движеніемъ Земли; что древніе математики допустили много нелѣпостей и противорѣчій, отъ которыхъ освободилъ насъ Коперникъ, и что его теорія даже нѣсколько точнѣе удовлетворяетъ видимымъ явленіямъ». Но онъ сейчасъ же при-

бавляетъ, что такую систему никогда нельзя будетъ согласить со священнымъ писаніемъ, а потому онъ полагаетъ, что удовлетворитъ всѣхъ, если заставитъ вращаться вокругъ Земли Солнце со всѣми его планетами. Вотъ какимъ образомъ высказываетъ свою теорію самъ знаменитый датскій астрономъ:

«Я думаю, что слѣдуетъ рѣшительно и безъ всякихъ колебаній оставить Землю неподвижною въ центрѣ міра, согласно съ мнѣніемъ древнихъ и со свидѣтельствомъ священнаго писанія. Я не допускаю, какъ думалъ Птоломей, что Земля находится въ центрѣ круговъ «второго движимаго», но полагаю, что небесныя движенія расположены такимъ образомъ, что только Луна и Солнце со всею восьмою сферою, самою удаленною отъ насъ и заключающею въ себѣ всѣ другія, имѣютъ центромъ своихъ движеній Землю. Пять же другихъ планетъ могутъ кружиться около Солнца, какъ своего главы и царя, такъ что Солнце постоянно будетъ приходиться въ центрѣ ихъ круговъ, и онѣ будутъ сопровождать его въ годовомъ его движеніи... Такимъ образомъ Солнце будетъ управлять всѣми этими движеніями и подобно Аполлону, окруженному музами, будетъ залогомъ всей небесной гармоніи».

Система Тихо-Браге не устраняла самаго главнаго возраженія, какое дѣлалось Птоломеевой системѣ, потому что оставляя Землю неподвижной въ центрѣ міра, она все-таки предполагала, что Солнце и всѣ планеты со всѣмъ небомъ неподвижныхъ звѣздъ кружатся около Земли въ двадцать четыре часа, описывая свои громадные пути съ непостижимою скоростью. Совершеннымъ довѣріемъ система эта никогда не пользовалась; однако мы находимъ ее еще въ 1651 г. на любопытномъ заглавномъ листѣ *Новаго Альмагеста* Рикчіоли, воспроизводимаго здѣсь на рисункѣ 195. Уранія держитъ вѣсы (воспоминаніе о Коперникѣ), и система Тихо перетягиваетъ Коперникову. Человѣкъ съ глазами по всему тѣлу олицетворяетъ безъ сомнѣнія главнымъ образомъ астрономію. Птоломей со своей системой сидитъ на Землѣ. Небо показываетъ, что астрономическая труба открыла уже лунныя горы, полосы на Юпитерѣ, кольцо Сатурна, равно какъ и фазы Меркурія и Венеры. Въ концѣ семнадцатаго вѣка Боссюэтъ надменно заявлялъ, что движется именно Солнце, между тѣмъ какъ Фенелонъ выразился по этому поводу двусмысленно. Инквизиціонный трибуналъ и конгрегація индекса подъ предсѣдательствомъ папы объявила въ 1616 и въ 1633 гг. систему Коперника еретической и произнесла осужденіе надъ всѣми книгами, утверждающими, что Земля подвижна. Впродолженіе всего семнадцатаго вѣка и части восемнадцатаго въ Сорбоннѣ движеніе Земли преподавалось какъ *гипотеза удобная, но ложная!* Въ эту эпоху, при Людовикѣ XIV, Землю представляли еще возсѣдающею въ средоточіи міра, какъ это можно видѣть на слѣдующемъ рис. 196, представляющемъ снимокъ съ гравюры въ одномъ астрономическомъ атласѣ; Землю окружаютъ Венера, Меркурій, Марсъ, Юпитеръ и Сатурнъ съ своими миѳологическими аттрибутами. Но послѣдовательные труды самого Тихо, Галилея, Кеплера, Ньютона, Брадлея, Даламбера, Лагранжа, Лапласа, Гершеля, Леверье и другихъ великихъ умовъ дали наконецъ новѣйшей астрономіи вполнѣ независимое и непоколебимое основаніе, укрѣпляемое каждымъ новымъ открытіемъ; на этомъ основаніи наука начала возвышаться, возвеличиваться и безпредѣльно развиваться. Обманъ чувствъ, заблужденіе, эта ночная тьма разсѣялись, міръ озарился наконецъ лучами Истины. И лишь тотъ, кто самъ нарочно закрываетъ глаза, можетъ продолжать жить самообманомъ черепахи, принимающей свою скорлупу за предѣлы всей вселенной.

Древніе наблюдатели замѣтили, что планеты, видимыя простымъ глазомъ, никогда не отходятъ далеко отъ эклиптики, отъ видимаго годового пути Солнца, и что ихъ удаленіе отъ этого большого круга небесной сферы никогда не превышаетъ 8 гра-





Рис. 195.—Уранія, взвѣшивающая міровыя системы. Гравюра 1651 г.



Рис. 196.—Земля, возсѣдающая въ центрѣ міра, и планетная миѳологія.

дусовъ къ сѣверу или къ югу. Вообразивъ поэтому на небѣ двѣ мысленныя линіи, проведенныя по ту и по другую сторону отъ эклиптики, мы будемъ имѣть поясъ въ 16 градусовъ ширины, проходящій по всему небу, изъ котораго планеты никогда не выходятъ. Поясъ этотъ называется *зодіакомъ* отъ греческаго слова *зоонъ*, животное, потому что составляющія его созвѣздія носятъ по большей части названія животныхъ. Съ глубокой древности кругъ этотъ стали дѣлить на двѣнадцать частей или знаковъ, каждый изъ которыхъ представлялъ собою мѣстопребываніе или жилище Солнца втеченіе каждаго мѣсяца въ году (рис. 29 на стр. 46). Большія планеты Уранъ и Нептунъ, открытыя въ новѣйшее время, движутся также въ предѣлахъ зодіакальнаго пояса; но многія изъ малыхъ планетъ, кружащихся въ пространствѣ между Марсомъ и Юпитеромъ, значительно выходятъ изъ него, такъ какъ наклонности ихъ къ эклиптикѣ очень большія; кометы же до такой степени удаляются отъ этого пояса, что достигаютъ иногда его полюсовъ.

Солнце, Луна и планеты съ давняго времени стали обозначаться слѣдующими условными знаками:

Солнце	Луна	Меркурій	Венера	Марсъ	Юпитеръ	Сатурнъ
☉	☾	☿	♀	♂	♃	♄

Знакъ Солнца представляетъ кружокъ или дискъ; онъ былъ въ употребленіи уже нѣсколько тысячъ лѣтъ тому назадъ у египтянъ. Знакъ луны представляетъ лунный серпъ; его употребляли всѣ народы съ глубокой древности. Знакъ Меркурія произошелъ изъ жезла или кадуцея этого бога; знакъ Венеры ручное зеркало, а можетъ быть символъ плодородія, такъ какъ онъ представляетъ сочетаніе круга съ крестомъ—въ пользу этого говорятъ египетскіе священные знаки. Знакъ Марса—копье, Юпитера—первая буква слова Zeus, Сатурна — коса. Знаки эти употреблялись гностиками и алхимиками съ X вѣка. Въ XVIII столѣтіи начали и Землю считать планетой, придавъ ей знакъ ♁ шара съ крестомъ на верху. Въ XVIII открытіе Урана прибавило новую планету къ прежней системѣ; ее стали означать символомъ ♅, напоминающимъ первую букву имени Гершеля (H). Наконецъ открытіе Нептуна въ 1846 г. прибавило еще одинъ знакъ ♆, представляющій трезубецъ бога морей.

Но пора уже покончить съ исторіей видимыхъ или кажущихся явленій планетъ и перейти непосредственно къ описанію каждаго изъ міровъ солнечной семьи.

ГЛАВА ВТОРАЯ

Планета Меркурій.

☿

При описаніи планетной системы мы будемъ идти отъ ея центра къ окружности. Мы уже ознакомились съ царственнымъ блескомъ центральнаго очага солнечнаго міра и знаемъ порядокъ, въ которомъ слѣдуютъ другъ за другомъ планеты. Мы изучили также въ общихъ чертахъ ихъ движенія какъ дѣйствительныя, такъ и кажущіяся. Затѣмъ мы изслѣдовали уже подробно третью изъ планетъ съ сопровождающимъ ее спутникомъ. Перейдемъ же теперь къ описанію другихъ земель нашего солнечнаго міра, начиная съ той, что лежитъ всего ближе къ Солнцу — съ Меркурія.

Существуютъ ли между Меркуріемъ и Солнцемъ одна или нѣсколько планетъ еще неизвѣстныхъ намъ? Вопросъ этотъ возникъ и составляетъ предметъ споровъ уже нѣсколько лѣтъ. Любопытно разсмотрѣть его, прежде чѣмъ идти дальше. Мы изучимъ его, какъ это слѣдуетъ дѣлать для самыхъ даже незначительныхъ вопро-

совъ астрономіи, съ самаго его возникновенія и по первымъ источникамъ, чтобъ судить о немъ вѣрно и безпристрастно.

Одинъ изъ самыхъ знаменитыхъ математиковъ, какіе когда-либо существовали, французскій астрономъ Леверье, строго изслѣдовавъ движенія всѣхъ планетъ, нашелъ возможность составить точныя таблицы положеній Меркурія, Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна и Урана на нѣсколько тысячъ лѣтъ впередъ. Этотъ громадный трудъ онъ началъ въ 1840 г. и окончилъ въ 1877 г. лишь за нѣсколько мѣсяцевъ до своей смерти. Это благородное употребленіе трудовой жизни было бы еще болѣе полезно для науки и для человѣчества, еслибы великій геометръ обладалъ болѣе уживчивымъ характеромъ и не примѣшивалъ бы личнаго самолюбія къ наукѣ и истинѣ. Но не угодно ли вамъ найти солнце безъ пятенъ! Самъ Ньютонъ, самъ великій Ньютонъ развѣ не оказался раздражительнымъ и завистливымъ? Лапласъ, этотъ французскій Ньютонъ, не выказалъ ли обыкновенной слабости, принявъ титулъ графа отъ Наполеона и маркиза отъ Людовика XVIII? Лапласъ—графъ и маркизъ! Прибавляетъ ли это хоть одну іоту къ его славѣ и міровому значенію? Кювье, основатель палеонтологіи, произведенный въ бароны тѣмъ же королемъ, не пожертвовалъ ли интересами чистой науки оффиціальнымъ классическимъ условностямъ? Величайшіе геніи отличаются и великими слабостями. Математиковъ, вообще обладающихъ тяжелымъ характеромъ, пожалуй можно психологически извинить, потому что постоянное напряженіе ихъ ума можетъ служить причиной дурного состоянія ихъ пищеваренія, стало быть и раздражительности. «Кто безъ грѣха—пусть первый броситъ въ нихъ камень!»

Въ движеніи планеты Уранъ обнаружились неправильности, которыхъ нельзя было объяснить возмущающимъ вліяніемъ извѣстныхъ тогда планетъ; это убѣдило астрономовъ въ существованіи неизвѣстной планеты, находящейся за орбитой Урана и производящей въ его движеніи тѣ отступленія, которыя обнаруживаются въ меридіанныхъ наблюденіяхъ этого небеснаго тѣла. Въ 1845 году Араго посовѣтовалъ Леверье взяться за рѣшеніе этой любопытной задачи высшей математики. Молодому ученому удалось съ честью выполнить это дѣло; онъ, какъ мы увидимъ ниже, указалъ мѣсто, которое должна была занимать неизвѣстная дотолѣ планета въ безпредѣльномъ просторѣ неба, такъ что стоило лишь навести трубу на эту точку, чтобъ найти планету.

Такимъ образомъ необъяснимыя возмущенія въ движеніи Урана повели къ теоріи существованія планеты Нептуна. Это было однимъ изъ поразительныхъ подтвержденій, сдѣланныхъ развивающейся астрономіей, вѣрности ньютоновской теоріи всеобщаго тяготѣнія.

Изслѣдованіе движенія планеты Меркурія равнымъ образомъ указало Леверье въ 1859 году на существованіе возмущеній, необъяснимыхъ дѣйствіемъ другихъ планетъ; но объясненіе ихъ было бы возможно, если бы между Меркуріемъ и Солнцемъ существовала одна или нѣсколько планетъ, кружащихся около центральнаго свѣтила. Теорія движенія Меркурія не представляетъ наблюденій со всею точностью, такъ что получается разница, выражающаяся увеличеніемъ вѣкового движенія перигелія планеты на 31 секунду дуги.

Если эта гипотеза справедлива, то время отъ времени мы должны видѣть темныя тѣла, проходящія по солнечному диску и обладающія собственнымъ поступательнымъ движеніемъ. И вотъ, едва прошло нѣсколько мѣсяцевъ послѣ заявленія объ этомъ Леверье въ академіи наукъ, какъ одинъ провинціальный врачъ Лескарбо, страстный любитель астрономіи, посвящавшій служенію небу все то время, какое у него оставалось отъ врачеванія земныхъ золъ, извѣстилъ Леверье, что изъ своего

скромнаго домика въ Оржерѣ онъ наблюдалъ совершенно круглое и очень темное пятно, проходившее по солнцу 26 марта н. с. 1859 г.; онъ слѣдилъ за пятномъ болѣе часа и замѣтилъ его перемѣщеніе по солнечному диску.

Начиная съ 1858 года по 1876-й Леверье собралъ болѣе пятидесяти подобныхъ наблюденій, изъ которыхъ большую часть однако пришлось выбросить, такъ какъ по изслѣдованіи ихъ оказалось, что они относились къ обыкновеннымъ солнечнымъ пятнамъ. Даже въ 1876 г. было не мало шума по поводу одного очень круглаго и очень темнаго пятна, замѣченнаго однимъ нѣмецкимъ наблюдателемъ 4 апрѣля н. с. 1876 г. и повидимому обладавшаго собственнымъ движеніемъ. Но оказалось, что какъ разъ въ этотъ день солнце очень тщательно наблюдалось въ Лондонѣ и Мадритѣ всего лишь *за пять часовъ передъ тѣмъ*, причемъ упомянутое пятно было совершенно ясно видимо и фотографировано, а слѣдовательно оно не могло быть планетой. Знаменитый французскій астрономъ изъ числа всѣхъ наблюденій считалъ достовѣрными шесть, относящихся къ 1802, 1819, 1839, 1849, 1859 и 1862 годамъ, и на основаніи ихъ вычислилъ орбиту предполагаемой внутри-меркуріевской планеты. Изъ числа нѣсколькихъ возможныхъ орбитъ онъ выбралъ ту, по которой обращеніе планеты около солнца совершалось въ 33 дня, при чемъ наклоненіе орбиты предполагалось очень значительное — иначе нельзя бы объяснить рѣдкость появленія планеты на солнечномъ дискѣ. Онъ объявилъ даже, что по всей вѣроятности предполагаемая планета *Вулканъ* пройдетъ по Солнцу 22 марта н. с. 1877 г. Астрономы всего міра самымъ тщательнымъ образомъ слѣдили въ это время за дискомъ дневного свѣтила, но всѣ поиски оказались совершенно безуспѣшными: никакой темной точки на солнцѣ не появлялось.

Во время полнаго затменія солнца 29 іюля н. с. 1878 г. двое американскихъ астрономовъ Ватсонъ и Свифтъ, по ихъ заявленію, видѣли двѣ внутри-меркуріевскія планеты въ близи затмившагося солнца (направо и внизу по направленію къ Венерѣ, на рисункѣ стр. 207); Парижская обсерваторія даже поспѣшила, нѣсколько легкомысленно, вычислить на основаніи этого наблюденія новую орбиту Вулкана. Но нетрудно было убѣдиться, что двѣ свѣтлыя точки, принятыя за планеты, были просто двѣ звѣзды Рака, именно Зета и Тета. Съ тѣхъ поръ была вычислена новая орбита нѣмецкимъ астрономомъ Оппольцеромъ и назначено было новое прохожденіе по диску. Въ этотъ день солнце было изслѣдовано тщательнѣе, чѣмъ когда-нибудь, но никто ничего не увидѣлъ. Совершенно независимый и безпристрастный разборъ этого вопроса приводитъ насъ такимъ образомъ къ заключенію, что *по всей вѣроятности* между Меркуріемъ и Солнцемъ нѣтъ планеты приблизительно такихъ же размѣровъ, какъ Меркурій.

Но тогда что же такое всѣ эти наблюденія темныхъ точекъ, проходящихъ по солнцу? Не подвергая, само собою разумѣется, никакому сомнѣнію добросовѣстность и искренность наблюдателей, мы можемъ только замѣтить, что нѣтъ ничего легче какъ ошибиться, приписавъ солнечному пятну собственное движеніе, если принять во вниманіе, что вертикальный діаметръ солнца измѣняется съ часу на часъ и что пятно, которое было видно, напримѣръ, на лѣвой сторонѣ диска въ извѣстную минуту, покажется передвинувшимся, если мы на него взглянемъ черезъ часъ или черезъ два послѣ этого. Чтобъ удостовѣриться въ собственномъ движеніи, необходимо было бы прослѣдить за темной точкой отъ ея вступленія на солнечный дискъ до значительнаго разстоянія отъ края, или пользоваться приборомъ, снабженнымъ часовымъ механизмомъ для передвиженія. Такія условія не были выполнены ни однимъ изъ наблюдателей какъ по недостаточности обстановки ихъ обсерваторій, такъ и по состоянію неба. Лучшимъ изъ этихъ наблюденій остается все же наблюденіе Лескарбо; но одно оно не можетъ считаться достаточнымъ.

Но въ такомъ случаѣ, что же дѣлать съ теоріей Меркурія? Дѣйствительно ли эта планета представляетъ приращеніе въ вѣковомъ движеніи своего перигелія?— Да. Но причиной этого должна быть не новая планета. Источникомъ сомнѣнія служитъ главнымъ образомъ то, что за послѣднія тридцать лѣтъ, можно сказать, не прошло и одного дня безъ того, чтобы солнце не было изслѣдовано, срисовано, фотографировано—въ Италіи, въ Англіи, Португаліи, Испаніи, Америкѣ, а также и во Франціи, а между тѣмъ предполагаемая планета, которая за это время должна была бы болѣе сотни разъ пройти предъ солнцемъ, никѣмъ не была замѣчена *въ точномъ смыслѣ этого слова*. Значитъ, или она скрывается, или ея вовсе нѣтъ. Меркурій былъ богомъ воровъ, и его анонимный пріятель скрывается какъ настоящій разбойникъ! Обнаруженныя возмущенія могутъ быть объяснены роями астероидовъ, очень малыхъ для того, чтобъ ихъ можно было разглядѣть отсюда на солнечномъ дискѣ, а также вліяніемъ другихъ космическихъ веществъ, несомнѣнно существующихъ въ сосѣдствѣ съ дневнымъ свѣтиломъ, потому что мы видимъ ихъ во время солнечныхъ затменій: они образуютъ собою придатки и полосы по сторонамъ солнца, а самые плотные слои ихъ безъ сомнѣнія составляютъ зодіакальный свѣтъ. Совокупность этихъ веществъ составляетъ нѣчто вродѣ вихря пыли, освѣщенной солнечными лучами.

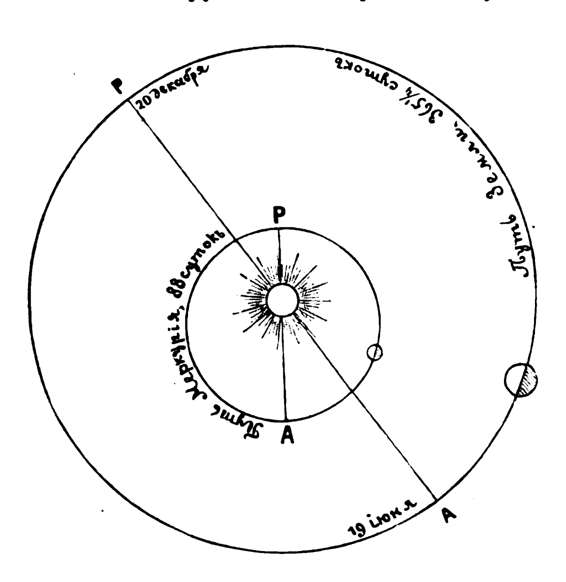


Рис. 197.—Путь Меркурія вокругъ Солнца.
Въ 1 линіи 10 милліоновъ верстъ.

Итакъ, пока приходится эту ближайшую къ солнцу планету, получившую уже впередъ имя Вулкана, отнести къ области чистыхъ предположеній. Въ послѣднее время вплоть до 1894 года всѣ полныя затменія солнца наблюдаются съ большою тщательностью и многими лицами, но никакихъ признаковъ планеты до сихъ поръ не замѣчено. Можно прямо сказать, что такой планеты нѣтъ.—Вступимъ теперь однако на почву оставленнаго нами Меркурія.

Находясь, какъ мы уже знаемъ, на разстояніи 53 милліоновъ верстъ отъ Солнца и обращаясь около него въ 88 дней, это небесное тѣло пробѣгаетъ орбиту, заключенную внутри земной и имѣющую значительно меньшіе размѣры, чѣмъ эта послѣдняя. Вѣрное представленіе о ней можно получить изъ разсмотрѣнія фигуры 197, начерченной въ масштабѣ 42 милліоновъ верстъ въ сантиметрѣ или около 10 милліоновъ въ одной линіи. Путь Меркурія не круговой, а эллиптическій. Его эксцентричность, то-есть разстояніе отъ центра эллипса до одного изъ фокусовъ, выраженное въ доляхъ большой полуоси или средняго разстоянія, равняется 2 десятымъ (0,2), что составляетъ 10 милліоновъ 900 тысячъ верстъ. Въ своемъ перегеліи планета отстоитъ отъ Солнца на 42.652.000 верстъ, между тѣмъ какъ въ афеліи она отходитъ отъ него на 64.681.000 верстъ. Говоря относительно, это самая удли-

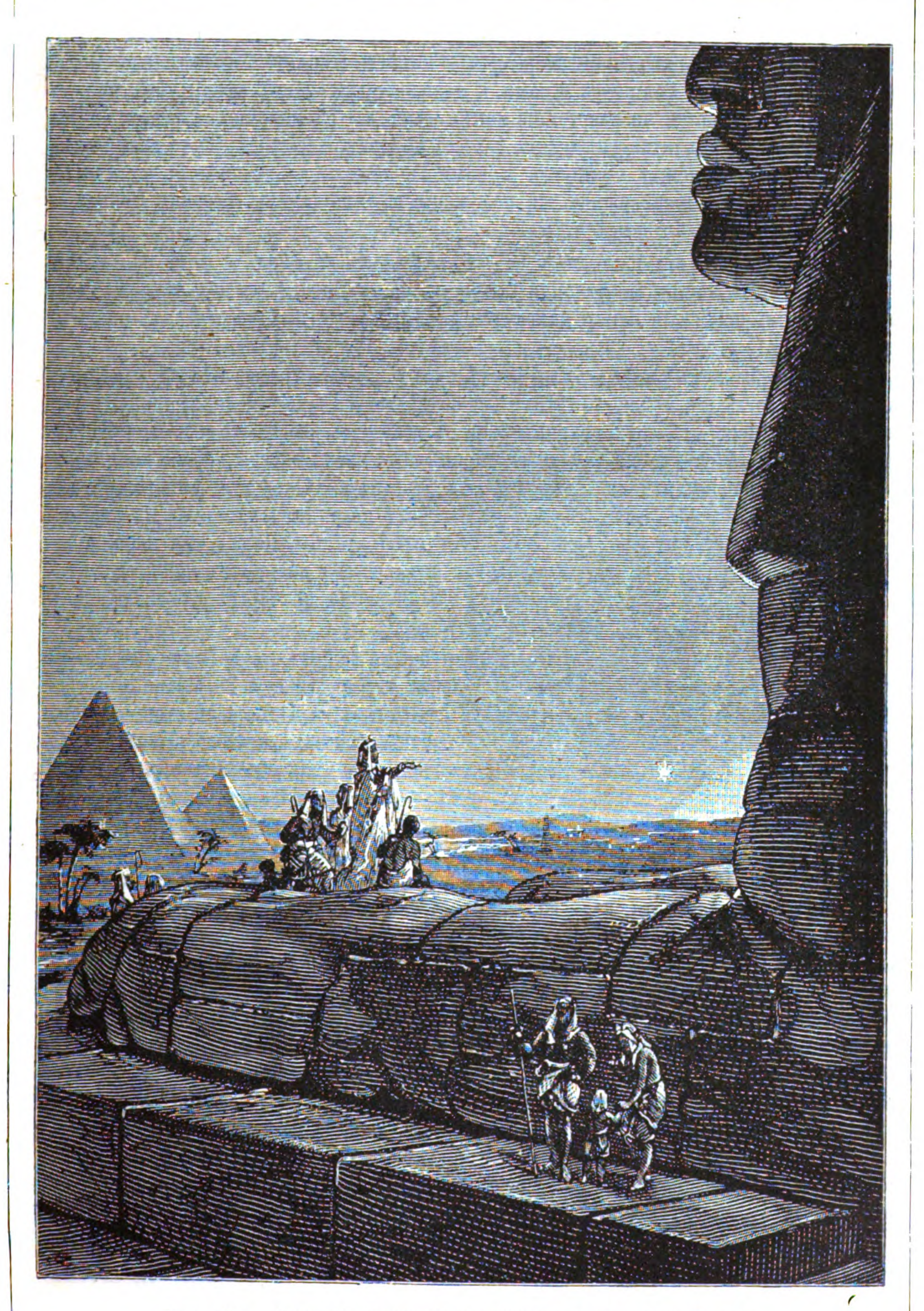


Рис. 198.—Открытіе Меркурія пастушескими племенами Египта.

ненная изъ планетныхъ орбитъ. На нашемъ рисункѣ земная орбита начерчена въ точности по тому же масштабу.

Такимъ образомъ разстояніе Меркурія отъ Земли мѣняется значительно. Когда онъ проходитъ между Солнцемъ и нами, и находится въ своемъ афеліи, онъ можетъ приблизиться къ намъ на разстояніе менѣе чѣмъ въ 75 милліоновъ верстъ; тогда видимый діаметръ его диска достигаетъ 4-хъ съ половиной секундъ. Въ то время какъ планета находится между Солнцемъ и нами, положеніе ея называютъ *нижнимъ соединеніемъ*; противоположное же положеніе ея—по другую сторону Солнца—называется *верхнимъ соединеніемъ*.

Перигелій Меркурія находится въ 76 градусахъ долготы, т. е. на разстояніи 76 градусовъ отъ точки, занимаемой Солнцемъ на эклиптикѣ въ моментъ весенняго равноденствія; перигелій Земли находится на 25° далѣе, именно отстоитъ на 101° долготы.

Меркурій бываетъ видѣнъ лишь въ тѣ эпохи, когда онъ всего болѣе удаляется отъ Солнца. Тогда его можно замѣтить вечеромъ, послѣ заката солнца, причемъ онъ съ каждымъ днемъ заходитъ сравнительно съ солнцемъ все позже и позже. Въ это время онъ ярко блеститъ на западной сторонѣ неба ввидѣ звѣзды первой величины. Но онъ не можетъ удалиться болѣе чѣмъ на 28 градусовъ отъ лучезарнаго свѣтила и оставаться на небѣ болѣе чѣмъ 2 часа послѣ него, такъ что даже въ періоды наибольшей своей элонгаціи (видимаго отступленія отъ Солнца) онъ вообще теряется въ свѣтѣ вечерней зари, а когда она потухнетъ и наступитъ ночь, онъ оказывается уже слишкомъ низко, и потому обыкновенно исчезаетъ въ облакахъ и туманѣ, почти всегда покрывающихъ горизонтъ.

Основатель истинной системы міра Коперникъ сошелъ въ могилу, ни разу не видѣвъ Меркурія въ тѣхъ мѣстностяхъ Польши, гдѣ онъ жилъ. Во Франціи не проходитъ года, чтобъ его не замѣтили хотя одинъ разъ, и я съ своей стороны могъ наблюдать его нѣсколько разъ. Одно изъ любопытнѣйшихъ наблюденій относится къ 17-му февраля 1868 г. У меня тогда была очень скромная обсерваторія, находившаяся неподалеку отъ Пантеона въ Парижѣ, откуда открывался очень обширный видъ, который къ сожалѣнію скоро былъ закрытъ неугомонными парижскими строителями новыхъ домовъ. Въ упомянутый вечеръ Меркурій и Юпитеръ блестѣли рядомъ другъ съ другомъ, что случается очень рѣдко. Планеты были такъ близко одна отъ другой (полтора градуса), что обѣ помѣщались одновременно въ трубѣ (въ искателѣ). Но совпаденіе было еще болѣе замѣчательно, потому что и Венера сіяла въ то же время надъ первыми двумя планетами, а 30 января н. с. прошла такъ близко къ Юпитеру, что пролагалась почти на него, заливая его своими лучами. Угловое разстояніе обоихъ свѣтилъ было въ то время только 20 минутъ дуги. Сравненіе величины, блеска и цвѣта этихъ трехъ планетъ при такомъ условіи было очень удобно и представляло много любопытнаго. Ослѣпительный блескъ Венеры рядомъ съ Юпитеромъ производилъ такое же впечатлѣніе, какъ электрическій свѣтъ рядомъ съ газовымъ. Прекрасная планета горѣла бѣлымъ и чистымъ свѣтомъ, сверкая подобно алмазу; Юпитеръ рядомъ съ нею казался желтымъ и даже красноватымъ; Меркурій же представлялся еще болѣе краснымъ, чѣмъ Юпитеръ. При разсматриваніи въ трубу Венера и Меркурій представляли замѣтныя фазы.

28 сентября н. с. 1878 г. Меркурій и Венера равнымъ образомъ встрѣтились между собою и были видимы въ трубѣ въ одно время. Венера казалась значительно ярче Меркурія, хотя была отъ насъ гораздо дальше, чѣмъ онъ.

Первое условіе, необходимое для того, чтобы часто наблюдать эту планету,

состоитъ въ томъ, чтобы жить въ благопріятномъ для всякихъ наблюденій климатѣ. Одинъ изъ астрономовъ-любителей, Галлэ, авиньонскій каноникъ (котораго Лаландъ называлъ Гермофиломъ) наблюдалъ Меркурія болѣе сотни разъ въ прошломъ вѣкѣ.

Во Франціи многимъ наблюдателямъ удается замѣтить его по крайней мѣрѣ одинъ или два раза въ годъ.

По виду и по размѣрамъ Меркурій представляется въ своихъ квадратурахъ и въ наибольшихъ элонгаціяхъ или угловыхъ удаленіяхъ отъ Солнца подобно тому, какъ показано на рисункѣ 199. Здѣсь секунда дуги представляется 1 миллиметромъ.

При нѣкоторыхъ довольно рѣдкихъ условіяхъ можно бываетъ приняться за изслѣдованіе его телескопическаго вида и различить нѣкоторыя подробности; это въ особенности удается, когда онъ достаточно поднимается надъ горизонтомъ, при ясной и особенно спокойной атмосферѣ—при закатѣ или при восходѣ солнца. Одинъ изъ трудолюбивѣйшихъ и постояннѣйшихъ наблюдателей, Деннингъ въ Бристолѣ въ 1882 г. 5, 6, 8 и 9 ноября н. с. получилъ даже слѣдующіе четыре рисунка (рис. 200), присланные имъ мнѣ. На планетѣ замѣчаютъ иногда очень неясныя и расплывающіяся пятна.

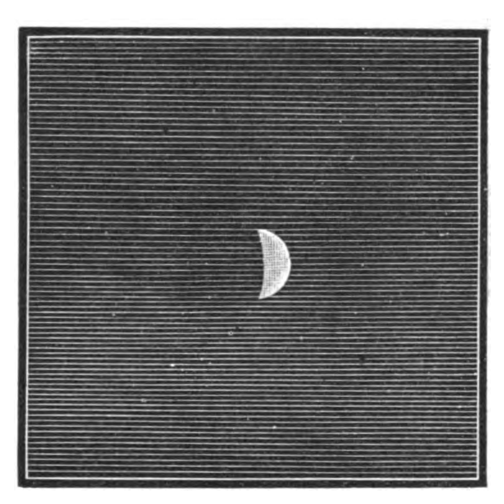


Рис. 199.—Видъ Меркурія около квадратуры.

При своемъ быстромъ движеніи около Солнца Меркурій какъ будто играетъ съ нами въ прятки. Едва появившись, онъ уже исчезаетъ вновь; только что блеснетъ вечеромъ при закатѣ солнца, какъ уже опять погрузится въ его лучи, затѣмъ сверкнетъ по утру на востокѣ, предъ солнечнымъ восходомъ, снова окунется въ лучи солнца и начнетъ показываться вечеромъ; такимъ образомъ онъ постоянно и часто становится то вечерней, то утренней звѣздой. Періодъ этихъ колебаній заключается въ предѣлахъ отъ 106 до 130 дней. Древніе сначала думали, что существуетъ два разныхъ свѣтила; египтяне называли ихъ Сетъ и Горусъ, индусы—Будда и Рохинея, а греки—Аполлонъ и Гермесъ. Безъ сомнѣнія первымъ изъ древнихъ пастушескихъ народовъ, открывшимъ Меркурія, были египтяне, постоянно обращавшіеся къ небу при всѣхъ своихъ дѣлахъ. Сетъ и Горусъ сопровождали Солнце, какъ два спутника, а позднѣе, когда тожество обоихъ свѣтилъ сдѣлалось несомнѣннымъ, то египетская же система астрономіи первая заставила Меркурія вращаться около Солнца, вмѣсто Земли. Мы обладаемъ астрономическими *наблюденіями* этой планеты съ 265 года до нашей эры, произведенными халдеями, и съ 118 года—китайцами.

Быстрота движенія Меркурія, его «проворство» послужило причиной соотвѣтственныхъ аттрибутовъ этого бога. Такъ, ему придали крылья на ногахъ. Онъ служилъ вѣстникомъ боговъ и былъ спеціальнымъ богомъ воровъ, торговцевъ и медиковъ!.. До сихъ поръ еще наши аптеки украшаются вывѣсками съ кадуцеями Меркурія.

Благодаря привычкамъ нашей городской жизни, мы обыкновенно наблюдаемъ

звѣзды вечеромъ, а не утромъ. Чтобъ найти Меркурія, нужно искать его на западномъ небѣ, приблизительно черезъ полчаса послѣ заката Солнца, въ эпохи наибольшихъ его отступленій отъ Солнца, которыя повторяются по вечерамъ приблизительно чрезъ каждые четыре мѣсяца, при разныхъ условіяхъ, такъ что эти эпохи необходимо знать впередъ.

Планета Меркурій, подобно Землѣ и Лунѣ, представляетъ шаръ изъ темнаго вещества, видимый намъ или свѣтящій лишь вслѣдствіе освѣщенія его солнечными

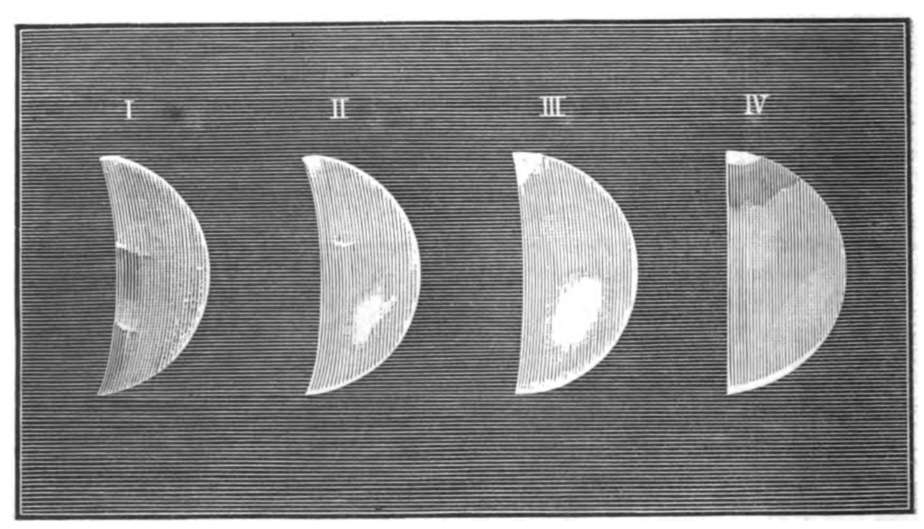


Рис. 200.—Телескопическій видъ планеты Меркурія.

лучами. Его движеніе около центральнаго свѣтила, приводящее его то въ положеніе между Солнцемъ и нами, то въ сторону отъ этой линіи на прямой уголъ, показываетъ намъ постоянно измѣняющуюся часть поверхности его освѣщеннаго полушарія и производитъ въ его видѣ, какъ усматриваемъ мы его въ телескопъ, послѣдовательную смѣну фазъ, напоминающихъ собою лунныя; эти фазы читатели наши легко объяснятъ себѣ, справившись съ тѣмъ, что было сказано нами раньше о фазахъ Луны. На рисункѣ 201 представлено видимое измѣненіе величины и послѣдовательное наступленіе фазъ, какъ онѣ видны вечеромъ послѣ заката солнца. Когда планета представляется намъ ввидѣ самаго узкаго серпа, она находится въ той части своей орбиты, которая всего ближе къ Землѣ, и проходитъ между Солнцемъ и нами; потомъ, черезъ нѣсколько недѣль она выступаетъ изъ солнечныхъ лучей поутру и проходитъ чрезъ тотъ же рядъ фазъ, но въ обратномъ порядкѣ, т. е. какъ это будетъ, если перевернуть рисунокъ.

Эти фазы невидимы для простого глаза, и отсутствіе ихъ приводилось какъ возраженіе противъ системы Коперника; говорили, что если Меркурій и Венера обращаются около Солнца, проходя между нимъ и Землею, то они должны представлять намъ фазы подобно Лунѣ. — «Богъ дастъ, отвѣчалъ Коперникъ, изобрѣтутъ когда-нибудь приборы для усовершенствованія зрѣнія, и вы ихъ увидите!» Такимъ образомъ изобрѣтеніе трубъ въ XVII вѣкѣ было послѣднимъ ударомъ, нанесеннымъ противникамъ новѣйшей астрономіи.

Если бы Меркурій обращался около Солнца какъ разъ въ той же самой пло-

скости, въ которой движемся мы съ нашей Землею, то при каждомъ изъ своихъ нижнихъ соединеній онъ проходилъ бы предъ лучезарнымъ свѣтиломъ и пролагался бы на его дискъ среднимъ числомъ по три раза въ годъ. Но онъ кружится въ плоскости, наклоненной къ эклиптикѣ подъ угломъ въ 7 градусовъ, и чтобы прійтись какъ разъ противъ Солнца, необходимо ему, при его соединеніи, находиться на линіи пересѣченія этихъ двухъ плоскостей, или иначе на «линіи узловъ», какъ это мы уже видѣли въ случаяхъ затменій солнечныхъ или лунныхъ и прохожденій Венеры. Въ настоящемъ случаѣ такое сочетаніе представляется гораздо чаще, чѣмъ для Венеры, а потому и прохожденія Меркурія далеко не такъ рѣдки, какъ Венеры. Они повторяются чрезъ неравные промежутки времени, представляющіеся такимъ

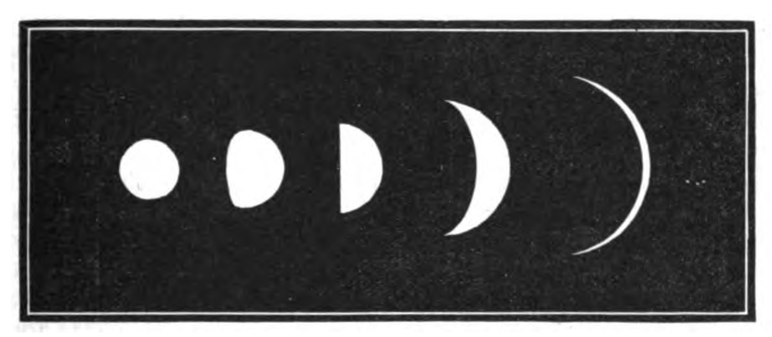


Рис. 201.—Фазы Меркурія предъ нижнимъ его. соединеніемъ (вечеромъ).

рядомъ годовъ: 13, 7, 10, 3, 10, 3; послѣ этого рядъ повторяется вновь. Вотъ таблица прохожденій Меркурія для двухъ столѣтій по старому стилю.

Прохожденія Меркурія передъ Солнцемъ.

1802	28 октября	1907	30 октября
1815	31 октября	1914	24 октября
1822	24 октября	1924	24 апрѣля
1832	23 апрѣля	1927	26 октября
1835	26 октября	1937	27 апрѣля
1845	26 апрѣля	1940	30 октября
1848	28 октября	1953	31 октября
1861	31 октября	1960	24 октября
1868	24 октября	1970	26 апрѣля
1878	24 апрѣля	1973	27 октября
1881	26 октября	1986	30 октября
1891	28 апрѣля	1993	11 ноября
1894	29 октября		

На слѣдующемъ маленькомъ рисункѣ (рис. 202) показано каждое изъ прохожденій для нашего вѣка, какъ по направленію, такъ и по величинѣ пройденной хорды. Большой кругъ представляетъ собою солнечный дискъ, а начерченныя на немъ линіи показываютъ пути, по которымъ проходила планета по диску. Мы видимъ, что длина линій и наклонъ ихъ значительно мѣняются отъ одного прохожденія до другого. Планета входитъ на Солнце всегда на лѣвомъ краю его диска, т. е. обращенномъ къ востоку, если смотрѣть на Солнце простымъ глазомъ, и сходитъ съ диска на правомъ краю. Въ трубѣ все кажется наоборотъ. Несмотря на кажущуюся путан-

ницу линій на рисункѣ, легко замѣтить однако въ нихъ извѣстный порядокъ; всѣ прохожденія, случающіяся въ апрѣлѣ, оказываются между собою параллельными; точно также параллельны другъ другу и всѣ линіи октябрьскихъ прохожденій.

Въ 1868 г. конецъ прохожденія можно было наблюдать во Франціи; въ 1878 г. небо было покрыто облаками, хотя и съ просвѣтами. Въ 1888 явленіе не было видимо во Франціи. Въ 1891 году въ Петербургѣ нельзя было наблюдать прохожденія вслѣдствіе густого тумана.

Прохожденіе 5 ноября (24 октября) 1868 г. пришлось при закатѣ Солнца. Это было довольно рѣдкое и очень любопытное зрѣлище. Въ назначенный впередъ моментъ начала явленія астрономы всѣ были у своихъ трубъ. И я въ числѣ другихъ имѣлъ удовольствіе наблюдать его, хотя только одна послѣдняя часть этого астрономическаго спектакля произошла при ясномъ небѣ. Планета шла по хордѣ, начерченной для этого случая на упомянутомъ уже рисункѣ 202; она была совершенно кругла и очень темна—гораздо чернѣе солнечныхъ пятенъ.

Во время этого прохожденія многіе астрономы замѣтили на дискѣ Меркурія свѣтлую точку, которую уже видали при многихъ предшествующихъ прохожденіяхъ.

Ее объясняли существованіемъ дѣйствующаго вулкана, полярнаго сіянія или очень высокой атмосферы. Конечно, было бы страннымъ, что колоссальный вулканъ на Меркуріѣ, и притомъ дѣйствующій, оказывается какъ разъ въ срединѣ обращеннаго къ Землѣ полушарія, и именно въ тѣ дни и часы, когда эта планета проходитъ передъ Солнцемъ. Не менѣе страннымъ представляется и то, что атмосфера этой планеты можетъ простираться на треть ея діаметра, потому что это все равно, какъ еслибы наша собственная атмосфера имѣла толщину около четырехъ тысячъ верстъ. Наиболѣе простое объясненіе этого состоитъ въ особенныхъ условіяхъ самаго явленія. Меркурій представляется на ослѣпительно-яркомъ дискѣ солнца ввидѣ маленькой черной точки, *невидимой простымъ глазомъ*; поэтому трудность наблюденія при такомъ контрастѣ очень велика, чѣмъ и обусловливаются разныя чисто оптическія явленія, незамѣчаемыя въ другихъ подобныхъ случаяхъ.

Лично я не видѣлъ этой точки и сомнѣваюсь въ ея дѣйствительномъ существованіи. Но во время прохожденія планеты въ 1878 г. она была усмотрѣна и положительно признана главнымъ образомъ моимъ ученымъ другомъ де-Бое, бельгійскимъ астрономомъ. Замѣчательно, что во время тѣхъ прохожденій Меркурія, что случаются въ маѣ (н. с.), эта свѣтлая точка приходится на западѣ отъ центра планеты, между тѣмъ какъ во время ноябрьскихъ прохожденій ее всегда видѣли на востокѣ. Она не приходится какъ разъ въ центрѣ; это доказываетъ, что она не есть оптическое явленіе, зависящее отъ диффракціи.

Другое, не менѣе любопытное обстоятельство заключается въ томъ, что во время своего прохожденія предъ солнцемъ планета бываетъ окружена особымъ сіяніемъ. Это сіяніе иногда ярче, чѣмъ само солнце, а иногда представляетъ сѣрый или фіолетовый оттѣнокъ. Вообще перваго рода сіяніе замѣчается въ ноябрьскія прохожденія, а второго — въ майскія. (Явленіе это очень странно. Нѣчто подобное я замѣчалъ съ воздушнаго шара, хотя это послѣднее явленіе несомнѣнно иного рода. Я наблюдалъ много разъ, что тѣнь аэростата, двигавшаяся по лугамъ, казалась окаймленной тоже свѣтлымъ сіяніемъ). — Замѣтимъ теперь, что въ эпоху майскихъ прохожденій Меркурій находится на наибольшемъ разстояніи отъ солнца, между тѣмъ какъ въ ноябрѣ онъ близокъ бываетъ къ своему перигелію, т. е. оказывается въ наименьшемъ разстояніи отъ Солнца. Очень возможно, что существуетъ нѣкоторая связь между этимъ разстояніемъ и положеніемъ свѣтлаго пятна,

равно какъ и видомъ сіянія. Нѣтъ сомнѣнія, что солнечный жаръ, въ четыре съ половиною раза превышающій получаемую нами отъ солнца теплоту, когда Меркурій въ афеліи, и въ десять съ половиной разъ, когда онъ въ перигеліи, производитъ въ атмосферѣ этой планеты такого рода метеорологическія, магнитныя и электрическія явленія, которыя совершенно не походятъ на все то, что намъ извѣстно въ этомъ отношеніи на Землѣ. Тѣмъ не менѣе не будемъ спѣшить съ объясненіемъ этихъ явленій именно такимъ образомъ, потому что они могутъ оказаться и чисто субъективными. Не слѣдуетъ подражать тому импровизированному астроному, который принялъ отдаленную муху за слона на лунѣ! Человѣческій глазъ подверженъ ошибкамъ, и его сообщенія нуждаются въ основательной «корректурѣ».

Впрочемъ, мы можемъ замѣтить по этому поводу, что глаза астрономовъ и ихъ инструменты никогда не допустятъ такихъ ошибокъ, какія нерѣдко встрѣчаются даже въ очень тщательно издаваемыхъ книгахъ. Напомнимъ мимоходомъ нѣкоторыя изъ нихъ.

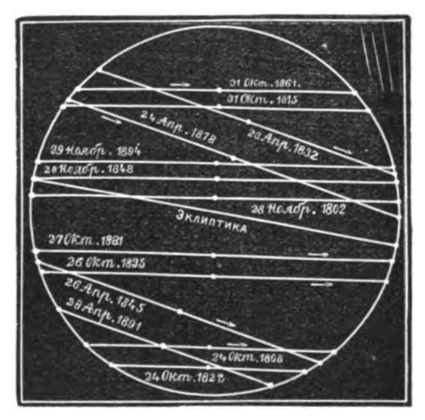


Рис. 202. — Прохожденіе Меркурія въ XIX столѣтіи.

Одно акціонерное общество, которому грозило разореніе, съ цѣлью устранить нападки на себя, напечатало во всѣхъ газетахъ слѣдующую рекламу: «Дѣла общества никогда еще не находились въ столь цвѣтущемъ состояніи, какъ нынѣ: оно обогатилось тремя новыми мошенниками (filous вмѣсто filons — рудниками)». О выздоровленіи одного государственнаго человѣка сообщалось: «...аппетитъ начинаетъ возвращаться, и при хорошемъ сѣнѣ (à l'aide de bons *foins* вмѣсто soins — попеченіи) онъ несомнѣнно поправится».

Во всѣхъ этихъ и другихъ подобныхъ случаяхъ, которыхъ можно привести сколько угодно, очевидно глаза типографщиковъ, корректоровъ, авторовъ и издателей видѣли несравненно хуже, чѣмъ когда-либо могъ видѣть астрономъ въ свой телескопъ. Но возвратимся къ Меркурію и соединимъ теперь въ одно цѣлое все, что извѣстно о его физическомъ составѣ и его природѣ, какъ одного изъ планетныхъ міровъ.

Мы уже знаемъ, что обращеніе его около Солнца совершается приблизительно въ 88 дней. Его годъ въ точности состоитъ изъ 87 сутокъ и 97 сотыхъ, т. е. равняется 2 мѣсяцамъ 27 днямъ 23 час. 15 мин. и 46 секундамъ. Это меньше трехъ нашихъ мѣсяцевъ. Итакъ жители этой планеты измѣряютъ свою жизнь годами, въ четыре раза болѣе короткими, чѣмъ наши. Столѣтній старикъ на Меркуріѣ прожилъ только 24 нашихъ года; иначе сказать, нашъ молодой 24-хъ-лѣтній человѣкъ—уже столѣтній старикъ на Меркуріѣ. Если біологія подчинена тамъ такимъ же законамъ, какъ въ нашемъ мірѣ, то всѣ впечатлѣнія слѣдуютъ тамъ другъ за другомъ чаще и отличаются большею живостью; всѣ жизненныя явленія должны тамъ протекать значительно быстрѣе, чѣмъ на землѣ; въ пять земныхъ лѣтъ тамъ человѣкъ достигаетъ юности, въ двѣнадцать — зрѣлости, а въ двадцать земныхъ годовъ становится уже старикомъ. (На парижскихъ бульварахъ, правда, часто встрѣчаются такіе меркуріевскіе старцы). Сверхъ того свѣтъ и теплота солнца обладаютъ тамъ гораздо большимъ напряженіемъ, чѣмъ на землѣ, а потому должны произво-

дить поразительныя метеорологическія явленія въ эти быстро смѣняющіяся времена года, каждое изъ которыхъ продолжается не болѣе 22 дней. Ось этой планеты наклонена значительно больше чѣмъ наша, потому что наклонъ ея, какъ кажется, достигаетъ 70 градусовъ. Точное измѣреніе трудно вслѣдствіе близости планеты къ Солнцу. Слѣдовательно эти быстро смѣняющіяся времена года отличаются другъ отъ друга весьма рѣзко, такъ что разница между лѣтомъ и зимой на Меркуріѣ гораздо больше, чѣмъ на Землѣ. Но это еще не все. Мы видѣли, что пробѣгаемый первой планетою путь очень удлиненъ, и что Солнце въ перигеліи на 22 милліона верстъ ближе къ планетѣ, чѣмъ въ афеліи. Двадцать два милліона верстъ при 53 милліонахъ средняго разстоянія! Въ афеліи невѣдомые намъ жители Меркурія видятъ дневное свѣтило такимъ, что поверхность его диска въ $4^{1}/_{2}$ раза больше, чѣмъ представляется оно намъ; а чрезъ 44 дня, въ перигеліи этотъ громадный дискъ увеличивается еще болѣе, становясь въ $10^{1}/_{2}$ разъ больше нашего и изливая во столько же разъ больше тепла и свѣта. Отношеніе между діаметрами Солнца слѣдующее:

Видимый съ Меркурія	въ перигеліи	104′
»	со средняго разстоянія	83′
»	въ афеліи	67′
Видимый съ Земли		32′

Наглядное представленіе объ этомъ даетъ рисунокъ 203, на которомъ кругъ *A* означаетъ величину солнца, видимаго съ Меркурія, въ перигеліи, *B*—въ афеліи и *C*—какъ оно видно съ Земли. Мы нерѣдко жалуемся на страшную жару, но что такое значитъ нашъ убогій свѣточъ по сравненію съ ослѣпительнымъ горномъ Меркурія? Вѣдь это то же, какъ если бы десять нашихъ солнцъ жгли наши головы въ іюльскій полдень!

Если бы жители Меркурія вѣрили, какъ нѣкогда мы, что дневное свѣтило кружится около нихъ, то имъ было бы очень трудно объяснить эти періодическія измѣненія его величины, эти послѣдовательныя его расширенія и сжатія. Тутъ не помогла бы никакая реторика! Впрочемъ два адвоката или два народныхъ представителя, защищая два противоположныя мнѣнія, развѣ не съ такимъ же краснорѣчіемъ отстаиваютъ ложь, какъ и правду?

Итакъ вотъ предъ нами міръ, отличающійся въ метеорологическомъ отношеніи тѣмъ, что на немъ существуютъ только два времени года, рѣзко различныя между собою. Дѣйствительно ли подвергается онъ такимъ крайностямъ? Да, если онъ не умѣряется достаточно плотной атмосферой. Слой облаковъ, даже просто слой благовоній, запаховъ противодѣйствуетъ свѣту и теплу. Атмосфера Меркурія можетъ имѣть такой составъ, что она умѣряетъ зной и сглаживаетъ крайности температуры. Эта атмосфера повидимому гораздо плотнѣе и гораздо облачнѣе, чѣмъ наша. Кругъ, ограничивающій фазы Меркурія, не рѣзокъ, но размытъ и неясенъ, что указываетъ на полутѣнь отъ атмосферы. Размѣры фазъ равнымъ образомъ заставляютъ предполагать присутствіе атмосферы. Спектральный анализъ показываетъ въ спектрѣ этой планеты линіи поглощенія, доказывающія, что на немъ имѣется газовая оболочка, болѣе толстая, чѣмъ земная. Но какова бы ни была эта атмосфера, однако нужно думать, что средняя температура Меркурія выше, чѣмъ на Землѣ, и что житель Меркурія совершенно замерзъ бы въ нашемъ Сенегалѣ или въ Сахарѣ.

Внимательное наблюденіе круга раздѣла свѣта и тѣни показываетъ на немъ неправильности, что служитъ доказательствомъ того, что поверхность планеты не только не ровна, но напротивъ имѣетъ большія возвышенности, доходящія до одной 253-й доли діаметра этого шара. Но шаръ Меркурія значительно меньше Земли,

это — самая малая изъ восьми главныхъ планетъ; діаметръ его относится къ земному какъ 373 къ 1000 и заключаетъ въ себѣ только 4 455 верстъ. Поэтому какіе нибудь Кордильеры Меркурія должны возвышаться приблизительно на 18 верстъ! По періодическимъ возвращеніямъ тѣхъ же самыхъ неровностей Шретеръ нашелъ, что Меркурій обращается около своей оси въ 24 часа 50 секундъ. Другіе наблюдатели почти въ точности давали такія же числа. Но въ послѣднее время, именно въ 1889 году, знаменитый итальянскій ученый Скіапарелли послѣ строгой критики всѣхъ подобныхъ наблюденій и на основаніи собственныхъ изслѣдованій пришелъ къ заключенію, что время обращенія Меркурія около собственной оси равняется періоду его оборота около Солнца, т. е. 88 суткамъ. Такимъ образомъ при своемъ обращеніи около Солнца Меркурій подставляетъ подъ его лучи всегда одну и ту же сторону, какъ это дѣлаетъ Луна относительно Земли. Вслѣдствіе этого одно изъ его полушарій всегда освѣщено, между тѣмъ какъ другое постоянно остается въ тѣни. Вѣчный день на одной сторонѣ и вѣчная ночь на другой! Легкое покачиваніе планеты вслѣдствіе эллиптичности ея пути дѣлаетъ время отъ времени возможнымъ появленіе солнца на краяхъ неосвѣщеннаго ея полушарія. Вотъ удивительный міръ безъ дней и ночей, безъ часовъ, безъ мѣсяцевъ, безъ годовъ, безъ календаря! Имѣютъ ли тамъ понятіе о времени? Старѣются ли тамъ, умираютъ или нѣтъ? Кто знаетъ! Разнообразіе въ мірѣ безконечно.

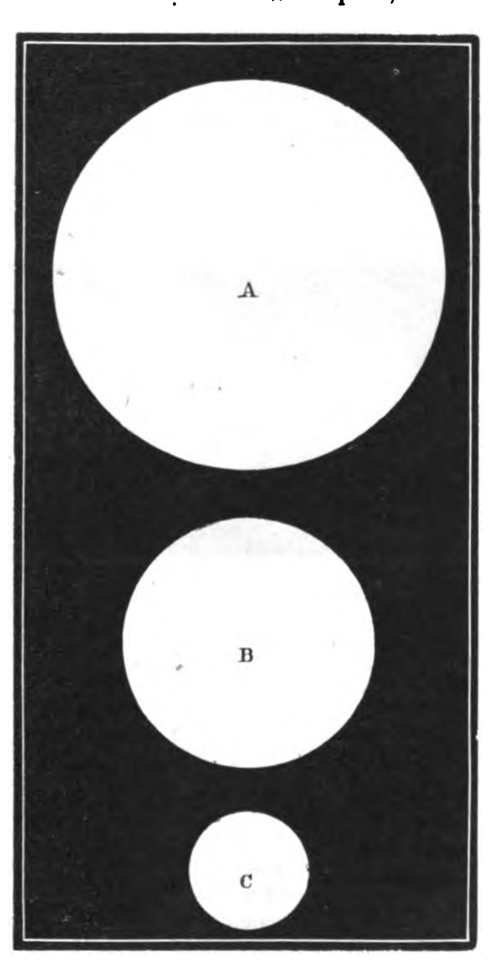


Рис. 203. — Солнце, какъ оно видно съ Меркурія.

Земля сжата у полюсовъ, т. е. сдавлена по оси на одну 294-ю часть (по Кларку) своего экваторіальнаго полудіаметра. Меркурій можетъ имѣть такую же фигуру, но разница въ его экваторіальномъ и полярномъ діаметрѣ такъ мала, что ускользаетъ отъ самыхъ лучшихъ нашихъ инструментовъ.

Какъ мы видѣли, діаметръ этой планеты составляетъ лишь 37 сотыхъ земного діаметра. Этотъ дѣйствительный діаметръ вычисляется по видимому поперечнику въ зависимости отъ разстоянія. Мы уже говорили, по поводу прохожденій Венеры, что изъ соображеній, относящихся къ солнечному параллаксу, выходитъ, что діаметръ Земли, какъ онъ видѣнъ съ солнца, равняется 17″.72. Къ этой единицѣ относятъ діаметры всѣхъ планетъ, т. е. предполагаютъ, что всѣ планеты усматриваются на томъ же разстояніи, одинаковомъ для всѣхъ. Вотъ эти угловые діаметры:

Меркурій	6″.61	Луна	4″.84	Сатурнъ	164″.77
Венера	17″.55	Марсъ	9″.35	Уранъ	75″.02
Земля	17″.72	Юпитеръ	196″.00	Нептунъ	67″.29

На основаніи этихъ именно чиселъ и получены величины таблицъ, приведенныхъ на стр. 217 и 218. Мы знаемъ изъ нихъ, что объемъ Меркурія составляетъ только 5 сотыхъ объема Земли, а масса 6 сотыхъ, такъ что плотность его нѣсколько более сравнительно съ плотностью веществъ, составляющихъ обитаемую нами планету. Представляя земную плотность числомъ 1000, мы найдемъ, что для Меркурія она представится числомъ 1173. Это наибольшая плотность во всей солнечной системѣ. Но, какъ мы видѣли (стр. 116), напряженіе тяжести на поверхности этого перваго изъ острововъ въ планетномъ архипелагѣ солнечнаго міра почти на половину меньше, чѣмъ у насъ (0.439); падающій предметъ въ первую секунду паденія проходитъ только 2.55 метра (3.59 аршина). Такимъ образомъ, хотя существа и предметы этого міра на *одну треть плотнѣе* земныхъ, но вѣсятъ они *на половину меньше*, чѣмъ на Землѣ.

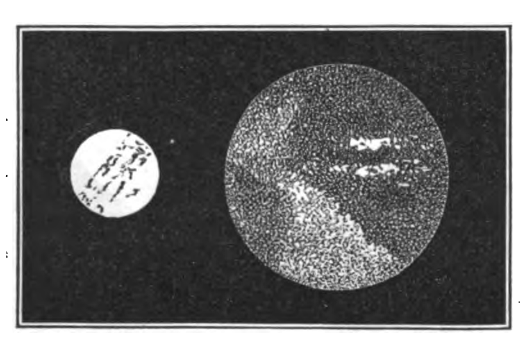


Рис. 204. — Сравнительная величина Земли и Меркурія.

До сихъ поръ неизвѣстно никакого спутника у Меркурія.

Таковы положительныя свѣдѣнія, какими обладаемъ мы въ настоящее время о первой планетѣ нашего міра. Изъ нихъ всякій можетъ судить какъ о сходствѣ, такъ и о различіи этой планеты отъ той, на которой живемъ мы. Что касается до предположеній, какія возникаютъ въ умѣ о свойствахъ и особенностяхъ разумныхъ существъ, населяющихъ эту планету, то здѣсь не мѣсто распространяться насчетъ этихъ философскихъ соображеній.

Общедоступная Астрономія представляетъ собою сочиненіе, обнимающее всѣ астрономическія явленія въ ихъ общемъ видѣ, поэтому здѣсь мы не можемъ касаться такихъ подробностей, какъ бы ни были онѣ привлекательны. Это побудило насъ дополнить настоящую книгу однимъ томомъ, посвященнымъ звѣздной астрономіи (*Звѣзды и Диковины неба*), и однимъ томомъ по планетной астрономіи (*Небесныя Земли*). Эта трилогія содержитъ въ себѣ такимъ образомъ всѣ астрономическія свѣдѣнія, какія могутъ быть предложены въ общедоступномъ видѣ. Вопросы, касающіяся внѣ-земной жизни, разсмотрѣны въ книгѣ *Небесныя Земли* и въ сочиненіи *Многочисленность обитаемыхъ міровъ*.

Каковы бы ни были обитатели Меркурія и въ какую бы эпоху ни сдѣлалась обитаемой эта планета въ исторіи безграничной вселенной, *жители ея несомнѣнно имѣютъ организацію, сообразную съ особенностями условій жизни въ ихъ мірѣ*. Тамъ глаза устроены такъ, что могутъ выносить свѣтъ, который ослѣпилъ бы насъ; кровь тамъ можетъ обращаться спокойно, не смотря на палящій жаръ, и мускулы въ состояніи двигать эти желѣзныя тѣла, отличающіяся однако крайнею легкостью. Поэтому вполнѣ вѣроятно, что жизнь на этой планетѣ, возникшая и развившаяся при условіяхъ совершенно иныхъ, чѣмъ на землѣ, привела къ появленію совершеннѣйшаго изъ животныхъ видовъ, то-есть человѣческаго рода, какъ послѣдней вѣтви зоологическаго дерева, совершенно не похожаго на насъ ни по

виду, ни по росту, даже ни по способамъ воспріятія внѣшней природы. Могущественная и животворная сила Солнца, величіе которой мы уже знаемъ, безъ сомнѣнія создала на этой крайней тропической почвѣ такія вещи, роскошь которыхъ несравненно превосходитъ все, что представляетъ намъ тропическая природа на Землѣ, такъ какъ нашъ тропическій поясъ сравнительно съ Меркуріемъ—настоящая ледовитая страна. Тамъ по преимуществу можетъ проявляться чудесная сила, скрытая въ золотыхъ волнахъ солнечнаго свѣта и пробѣгающая электрическими токами въ тѣлахъ живыхъ существъ.

Жители Меркурія видятъ нашу Землю въ видѣ яркой звѣзды первой величины, сіяющей на ихъ небѣ даже въ полночь! Венера и Земля — самыя яркія изъ свѣтилъ, какія видятъ они въ свои звѣздныя ночи. Земля съ Луною составляютъ для нихъ двойную звѣзду. Если они обладаютъ достаточно сильными инструментами, то можетъ быть они уже начали составлять географическую карту нашей планеты—по крайней мѣрѣ, если религіозныя и философскія убѣжденія не побуждаютъ ихъ считать Меркурій за единственный обитаемый міръ и не препятствуютъ имъ свободно, безъ предразсудковъ изучать небо.—Безъ сомнѣнія жители каждой планеты всѣ должны были въ началѣ считать себя въ центрѣ міра, потому что они столь же мало замѣчали свое собственное движеніе, какъ и жители Земли, и подобно китайцамъ были убѣждены, что представляютъ именно «срединное царство», потому что все остальное излишне. Одна лишь астрономія можетъ освободить человѣка отъ обычныхъ заблужденій и возвести его на высокую гору Истины.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Планета Венера.

♀

Между Землею и Солнцемъ свершаютъ свои пути два міра: первый изъ нихъ Меркурій, гдѣ мы были только сейчасъ, а второй Венера, куда мы направляемся теперь. Первый кружится на разстояніи 53 милліоновъ верстъ, второй 102 милліоновъ и наконецъ Земля на разстояніи 140 милліоновъ. Со всѣмъ этимъ мы уже познакомились; мы уже знаемъ общій планъ мірового устройства такъ же хорошо, какъ карту Россіи или Европы. Въ самомъ дѣлѣ, вѣдь это первое, что надо имѣть въ виду, чтобъ съ пользой для себя путешествовать по небу. Встрѣчаются иногда путешественники, посѣщающіе Францію, Швейцарію, Италію—безъ картъ, то-есть ѣздящіе по странѣ, не имѣя понятія о томъ, гдѣ они теперь, или куда они направляются. Безъ сомнѣнія они на половину уменьшаютъ этимъ и пользу, и удовольствіе. Правда, что попадаются иногда такіе любители искусствъ, которые совершаютъ свои путешествія и осмотры совершенно особеннымъ образомъ. Одинъ изъ такихъ господъ, выходя изъ Луврскаго музея, выражалъ свое удивленіе слѣдующимъ образомъ: «Ахъ, другъ мой, что это за великолѣпный музей! Представь себѣ, я употребилъ болѣе часу для его осмотра... а вѣдь ты знаешь, какъ скоро я хожу!»

Но въ нашихъ занятіяхъ астрономіей мы слѣдуемъ другому пути. Методъ изученія не менѣе важенъ, чѣмъ самые предметы изученія; мы можемъ даже сказать, что онъ пожалуй еще важнѣе, если имѣть въ виду, что методъ подготовляетъ нашъ умъ къ послѣдовательному и свободному воспріятію всѣхъ истинъ, пріобрѣтенныхъ наукой, даетъ намъ средства классифицировать ихъ въ надлежащемъ порядкѣ, размѣщать ихъ по своимъ мѣстамъ, подобно камешкамъ мозаики, доставляемымъ са-

мою природою. Самая трудная задача, если она правильно поставлена, уже на половину рѣшена.

Итакъ мы теперь подходимъ ко второй планетѣ нашей солнечной системы. Безполезно было бы снова чертить ея орбиту, потому что она была уже предъ нашими глазами два раза—сперва въ общемъ планѣ системы (стр. 221), а потомъ мы еще разъ изобразили ее при разсмотрѣніи прохожденій Венеры между Землею и Солнцемъ (стр. 233). Все, что мы сказали о движеніяхъ Меркурія, относится также и къ движенію Венеры, только въ болѣе обширныхъ размѣрахъ. Такъ какъ орбита Венеры обнимаетъ собою круговой путь Меркурія, то Венера можетъ отступать отъ Солнца гораздо дальше, чѣмъ Меркурій, именно она можетъ отходить отъ него до 48 градусовъ и оставаться послѣ него на небѣ вечеромъ болѣе четырехъ часовъ и столько же времени сверкать на небѣ утромъ до восхода лучезарнаго свѣтила. Но болѣе этого удалиться она не можетъ, а потому Венера подобно Меркурію можетъ быть только утреннею или вечерней звѣздою.

Обращаясь около Солнца въ 224 дня, Венера сочетаетъ свое движеніе съ нашимъ собственнымъ такимъ образомъ, что приходитъ къ своему нижнему соединенію, т. е. проходитъ между Солнцемъ и нами чрезъ каждые 584 дня. Но плоскость, въ которой она движется, наклонена на 3°23′ къ той плоскости, въ которой расположена земная орбита, такъ что она можетъ проходить какъ разъ предъ солнечнымъ дискомъ только въ указанныя выше эпохи. Когда Венера достигаетъ наибольшей своей элонгаціи, она блеститъ вечеромъ на западѣ, потомъ по утру на востокѣ съ такою яркостью, что заливаетъ своимъ свѣтомъ всѣ звѣзды въ этой части неба. Безспорно она является однимъ изъ прекраснѣйшихъ свѣтилъ нашего неба. Ея свѣтъ такъ силенъ, что при немъ предметы могутъ бросать тѣнь. Иногда лучи ея проникаютъ даже чрезъ лазурь неба, не смотря на то, что солнце еще надъ горизонтомъ, и она сверкаетъ среди бѣла-дня. Въ древнія времена Эней на пути своемъ изъ Трои въ Италію видѣлъ, что Венера втеченіе многихъ дней горѣла надъ его головою, а въ новѣйшее время, въ 1799 г. генералъ Бонапартъ при побѣдоносномъ возвращеніи своемъ изъ Италіи сопровождаемъ былъ тѣмъ же небеснымъ алмазомъ, на который съ удивленіемъ смотрѣли всѣ парижане. Великій полководецъ былъ нѣсколько суевѣренъ, подобно большей части военныхъ людей, и вѣрилъ въ судьбу; ему казалось, что это его звѣзда, что онъ находится подъ особымъ ея покровительствомъ. Далеко не обладая широкими и общими идеями, онъ все относилъ къ своей личности и къ своимъ дѣламъ. Всѣмъ извѣстно, что онъ отвергалъ силу пара и отказалъ Фультону, когда тотъ сдѣлалъ ему извѣстное предложеніе. Однажды вечеромъ, облокотившись на окно въ Тюльерійскомъ дворцѣ, онъ повидимому совершенно погрузился въ какое-то созерцательное настроеніе, но вдругъ повернувшись къ своему дядѣ кардиналу Фешу, проговорилъ: «Вы видите ее! Это моя звѣзда! Она никогда еще меня не покидала»... Кто знаетъ! Можетъ быть эта звѣзда была Сиріусъ, самая яркая на южномъ, да и на всемъ небѣ, и не она ли указывала ему на далекій югъ, на островъ св. Елены и на землю Зулусовъ! О династіи, вѣрящія въ свою вѣчность, но существующія менѣе одного урановскаго или нептуновскаго года!

Наибольшая видимость Венеры бываетъ при ея наибольшей фазѣ, при ея наибольшемъ отступленіи отъ Солнца и при особенной чистотѣ нашей атмосферы. Въ этомъ отношеніи замѣчательны годы: 1716, 1750, 1797, 1849, 1857 и 1889.

Блестящая Венера вѣроятно была первою планетой, замѣченною древними, какъ по причинѣ ея большой яркости, такъ и по быстротѣ ея движенія. Лишь только зайдетъ солнце, она уже сверкаетъ въ румяномъ свѣтѣ вечерней зари; со дня на день она отходитъ отъ солнца все дальше и дальше, постепенно увеличиваясь



Рис. 205.—...Невѣсты съ нетерпѣніемъ ждали того часа когда взглянетъ на нихъ прекрасная звѣзда съ именемъ которой соединялись самыя сладкія движенія ихъ сердца.

въ яркости; впродолженіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ она царитъ на небѣ, не имѣя соперниковъ, а потомъ погружается въ солнечные лучи и исчезаетъ. Она была по преимуществу вечернею звѣздою, звѣздою сладкихъ надеждъ. Это была первая изъ красотъ неба, и имена, которыми ее называли, прямо указываютъ, какое впечатлѣніе производила она на созерцателя. Гомеръ называетъ ее прекрасной—*Каллистосъ*, Цицеронъ—*Весперомъ*, т. е. вечернею звѣздою и *Люциферомъ* лучезарнымъ утреннимъ свѣтиломъ или *Денницей*. То же имя даетъ Библія и древнія миѳологіи предводителю и начальнику «силъ небесныхъ». Она является самымъ древнимъ и самымъ общеизвѣстнымъ изъ древнѣйшихъ божествъ. Въ далекіе отъ насъ вѣка невѣсты и обрученныя съ нетерпѣніемъ ждали того часа, когда прекрасная звѣзда взглянетъ на нихъ своимъ яснымъ взглядомъ, потому что съ ея именемъ соединялись самыя сладкія движенія ихъ сердца. И сколько клятвъ, ненарушимыхъ во вѣки, но такъ скоро забываемыхъ (*La donna e mobile!*) приходилось выслушивать этой прекрасной звѣздѣ въ тишинѣ теплыхъ весеннихъ вечеровъ, когда въ чащѣ деревьевъ звучитъ еще послѣдняя трель соловья, и насыщенный благовоніями воздухъ прощается съ послѣднимъ лучомъ зари...

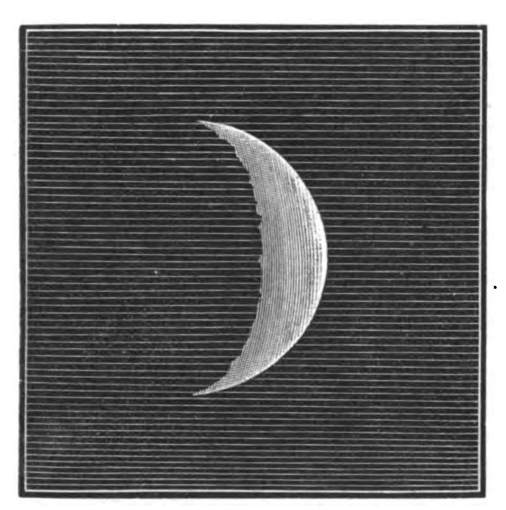


Рис. 206. — Венера въ эпохи своего наибольшаго блеска.

Древнѣйшее изъ астрономическихъ *наблюденій* Венеры, дошедшее до насъ, есть вавилонское наблюденіе, относящееся къ 685 году до нашей эры. Оно записано на кирпичѣ и сохраняется въ Британскомъ музеѣ.

Втеченіе многихъ вѣковъ вѣрили, какъ и относительно Меркурія, въ существованіе двухъ планетъ, а слѣдовательно и двухъ различныхъ божествъ. Но когда наблюденіе показало, что Люциферъ и Весперъ никогда не бываютъ видимы въ одно и то же время и что утренняя звѣзда появляется лишь тогда, когда исчезнетъ вечерняя, начали убѣждаться, что это одно и то же свѣтило. Всякій легко можетъ убѣдиться въ такой послѣдовательности появленій, и наблюденіе этого очень занимательно.

Мы должны замѣтить здѣсь, что и для Венеры, какъ для Меркурія, надо знать эпохи появленія планеты, если кто хочетъ слѣдить за нею правильно съ помощью приборовъ или простымъ глазомъ. Эпохи эти изъ года въ годъ мѣняются; ихъ можно найти для каждаго года въ нашемъ журналѣ *Astronomie*. Яркость планеты достигаетъ наибольшей величины черезъ каждые восемь лѣтъ: 1881, 1889, 1897.

Каждый годъ, какъ и всѣ астрономы, я дѣлаю нѣкоторыя наблюденія надъ планетой въ эпоху ея наибольшей видимости. Рисунокъ 206 представляетъ фазу Венеры въ такую эпоху, именно 16 (4) августа 1879 г. Венера имѣла тогда видимый діаметръ въ 37″ (принятыхъ на рисункѣ за 37 миллиметровъ).

Подобно Меркурію, Венера представляетъ намъ фазы, смотря по положенію, въ какомъ оказывается она около Солнца относительно Земли. Для начинающихъ заниматься астрономіей эти фазы представляютъ особенную привлекательность. Чтобы

различать ихъ, достаточно трубы средней силы. При наблюденіи ихъ въ первый разъ многіе до такой степени подвергаются, совершенно понятному впрочемъ, обману зрѣнія, что не могутъ отдѣлаться отъ мысли, что видятъ Луну. Мнѣ самому иногда стоило большого труда разубѣдить въ этомъ нѣкоторыхъ лицъ, искренно увѣренныхъ, что это Луна, и лишь отсутствіе Луны на небесномъ сводѣ могло убѣдить ихъ, что усматриваемое въ трубу свѣтило не могло быть нашимъ спутникомъ. Лучше всего изучать Венеру днемъ, потому что ночью иррадіація, производимая яркимъ свѣтомъ этой прекрасной планеты, не позволяетъ отчетливо различать очертаній ея фазъ.

Порядокъ этихъ фазъ представленъ на рис. 207 и понятенъ самъ собою; рисунокъ же 208 показываетъ относительную величину четырехъ главныхъ фазъ. Когда Венера занимаетъ такое мѣсто на своей орбитѣ, что приходится для насъ позади Солнца, т. е. находится въ своемъ верхнемъ соединеніи, тогда она отстоитъ отъ насъ всего дальше, и дискъ ея уменьшается до 9 съ половиной секундъ въ діаметрѣ,

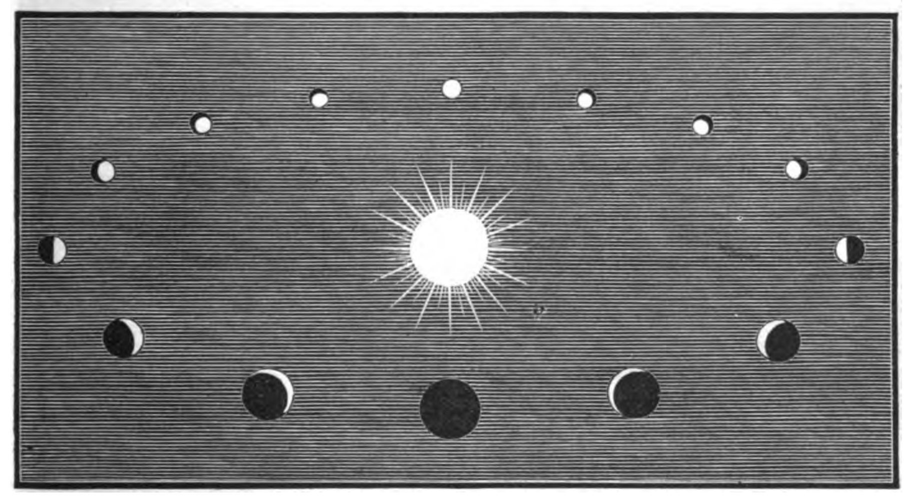


Рис. 207.—Рядъ фазъ Венеры.

что на рисункѣ 208 представлено кружкомъ въ $9^1/_2$ миллиметровъ. Послѣ этого она мало по малу начинаетъ приближаться къ намъ, и когда достигаетъ квадратуры при среднемъ своемъ разстояніи, то представляется ввидѣ половины Луны. Вскорѣ она достигаетъ наибольшей яркости, именно въ то время, когда блеститъ на разстояніи 39 градусовъ отъ Солнца, представляя третью свою фазу; это бываетъ за 69 дней до ея нижняго соединенія. Видимый діаметръ ея тогда 40 секундъ, а ширина освѣщенной части едва достигаетъ 10 секундъ. Въ этомъ положеніи мы видимъ лишь четверть ея освѣщенной поверхности, но эта четверть испускаетъ больше свѣта, чѣмъ другія болѣе полныя фазы. Наконецъ, когда Венера, двигаясь по своей орбитѣ, достигаетъ наибольшей близости къ землѣ, она представляетъ намъ лишь чрезвычайно узкій серпъ, потому что тогда она приходится между солнцемъ и нами и обращена къ намъ уже почти темнымъ своимъ полушаріемъ. При этомъ положеніи, ея видимые размѣры наибольшіе: діаметръ ея имѣетъ тогда 62 секунды, что на рисункѣ представлено 62 миллиметрами. Венера тогда приходится какъ разъ почти противъ Солнца и скоро совершенно исчезаетъ въ его лучахъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ мы уже видѣли, она проходитъ въ точности между Солнцемъ и нами,

и тогда представляется еще нѣсколько больше, достигая 63 или 64 секундъ, но при этомъ она видна какъ совершенно черный кружокъ, котораго уже нельзя назвать свѣтиломъ въ собственномъ смыслѣ. Послѣ такого прохожденія чрезъ нижнее соединеніе фазы повторяются въ обратномъ порядкѣ, и Венера тогда уже утренняя звѣзда.

Фазы Венеры въ первый разъ были замѣчены Галилеемъ въ концѣ сентября 1610 г. Но наблюденіе сначала не показалось ему достаточно надежнымъ и несомнѣннымъ. Чтобъ дать себѣ время для провѣрки открытія, не рискуя быть предупрежденнымъ другими, знаменитый философъ скрылъ его подъ слѣдующей анаграммой:

Haec immatura a me jam frustra leguntur, o, y,

т. е. «Это преждевременное уже разбиралось мною, но тщетно». Расположивъ 34 буквы

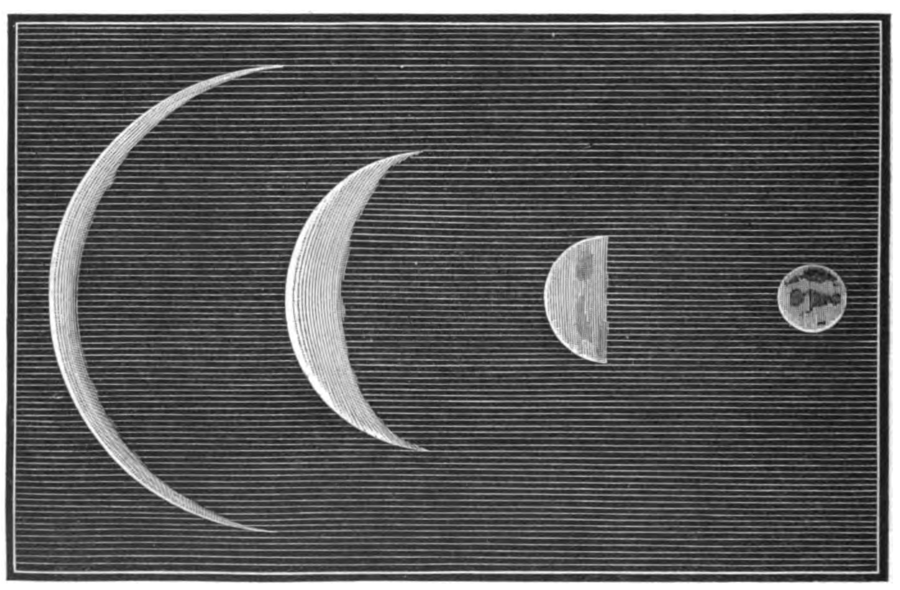


Рис. 208.—Сравнительныя величины четырехъ главныхъ фазъ Венеры.

этой латинской фразы въ другомъ порядкѣ, получаемъ слѣдующія вполнѣ утвердительныя слова:

Cinthiae figuras emulatur mater amorum,

т. е. «Мать любви подражаетъ видамъ Цинтіи (Луны)». Въ этомъ выраженіи нѣтъ уже неопредѣленности, какъ въ первомъ—оно прямо утверждаетъ, что существуютъ фазы. Но кто могъ бы, имѣя предъ глазами первую фразу, угадать ея истинный смыслъ?

Галилей умѣлъ быть замѣчательно хитрымъ. 5 ноября 1610 г. патеръ Кастелли спросилъ знаменитаго Флорентійскаго астронома, не представляютъ ли Венера и Меркурій фазъ. Галилей отвѣчалъ, что еще много кой-чего ему остается изучить на небѣ, но при плохомъ состояніи его здоровья, ему лучше быть въ постели, чѣмъ на воздухѣ! Только 30 декабря онъ заявилъ, что имъ снято покрывало съ Венеры.

Открытіе этихъ фазъ, которыя въ общихъ чертахъ представляютъ совершенно тѣ же явленія, какъ и фазы лунныя, устранило одно изъ первыхъ возраженій, выставленныхъ противъ системы Коперника.

При исключительно хорошемъ зрѣніи можно видѣть эти фазы простымъ глазомъ. Такіе глаза встрѣчаются рѣдко, но несомнѣнно существуютъ (см. журн. *Astronomie*), и достойно удивленія, что до открытія Галилея никто изъ наблюдателей неба не подумалъ объ этихъ фазахъ, отсутствіе которыхъ ставилось прямымъ возраженіемъ системѣ Коперника. Возможно, что ихъ и видали, но не допуская впередъ ихъ дѣйствительнаго существованія, приписывали наблюдаемыя фигуры обману зрѣнія. Несомнѣнно, въ самомъ дѣлѣ, что гораздо легче разглядѣть предметъ, когда знаешь о его существованіи, а особенно когда обращаешь на него вниманіе, чѣмъ когда смотришь на него при обыкновенныхъ условіяхъ и безучастно. Такъ напримѣръ послѣ открытія спутниковъ Марса многимъ наблюдателямъ удалось разглядѣть его въ тѣ самыя трубы, въ которыя они часто наблюдали Марса, не подозрѣвая существованія спутниковъ.

Венера постоянно бываетъ видна днемъ въ астрономическія трубы, даже въ моментъ ея верхняго соединенія. Тогда она кажется круглой и очень маленькой. Около эпохи своего нижняго соединенія она представляется ввидѣ очень тонкаго серпа, какъ показываетъ прилагаемый рисунокъ, сдѣланный мною въ одну изъ такихъ эпохъ (21 сентября н. с. 1887 г.) Въ это время она приходится почти какъ разъ противъ Солнца.

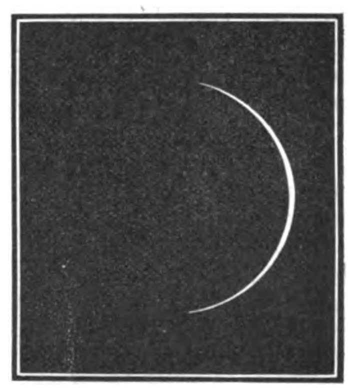


Рис. 209.—Серпъ Венеры въ день ея нижняго соединенія съ Солнцемъ.

Иногда внутри серпа Венеры замѣчаютъ остальную часть диска, представляющуюся менѣе темной, чѣмъ небо. Это явленіе называютъ также пепельнымъ свѣтомъ Венеры, хотя у этой планеты нѣтъ спутника, который бы могъ его произвести. Мнѣ кажется, что это явленіе, скорѣе субъективное, чѣмъ объективное, происходитъ отъ облаковъ планеты, которыя дѣлаютъ ея дискъ болѣе бѣлымъ и отражаютъ звѣздный свѣтъ, разсѣянный въ пространствѣ; при томъ же глазъ нашъ инстинктивно продолжаетъ контуръ серпа и скорѣе угадываетъ, чѣмъ видитъ все остальное. Впрочемъ сѣверныя сіянія могутъ иногда зажигать жаркое небо Венеры по ночамъ, и ея облака могутъ издавать извѣстный фосфорическій свѣтъ, какъ это мы замѣчаемъ иногда у себя на землѣ во время апрѣльскихъ и майскихъ вечеровъ.

Не такъ давно Венера прошла очень близко отъ Сатурна, причемъ оба свѣтила одновременно находились въ полѣ трубы. Это было 9 августа н. с. 1886 г.

Обращеніе Венеры вокругъ Солнца совершается почти по строго круговой орбитѣ съ едва ощутимою эксцентричностью (0.0068) въ періодъ, состоящій изъ 224 дней, 16 часовъ, 49 минутъ, 8 секундъ. Столько дней содержится въ календарномъ годѣ этого сосѣдняго съ нами міра. Онъ состоитъ такимъ образомъ почти изъ семи съ половиной мѣсяцевъ. Во времена Коперника годъ Венеры считали еще въ девять мѣсяцевъ, какъ мы видѣли это на рисункѣ, взятомъ изъ самой книги Коперника и воспроизведенномъ на стр. 343. Когда мы насчитываемъ 100 лѣтъ, жители Венеры считаютъ ихъ 162, а обитатели Меркурія 415! На этихъ мірахъ года бѣгутъ еще быстрѣе, чѣмъ у насъ; женщины, которыхъ очень печалитъ быстрота земныхъ годовъ, тамъ должны быть въ отчаяніи.

Аріостъ полагалъ, что всѣ скорби и печали, поднимающіяся съ Земли, улетаютъ на Луну и что тамъ можно найти все, чего мы лишились здѣсь. Такъ это, или

нѣтъ, но навѣрное можно сказать, что царицы прекраснаго пола должны воплотиться вновь никакъ не на Меркуріѣ или на Венерѣ.

Теперь мы приступаемъ къ спорному вопросу о продолжительности дня на Венерѣ. До послѣдняго времени полагали, что она очень мало отличается отъ длины земныхъ сутокъ. Въ 1666 году Кассини изъ тщательныхъ наблюденій пришелъ къ заключенію, что Венера вращается около своей оси втеченіе 23 часовъ 15 минутъ. Наблюденія такого рода очень трудны по причинѣ сильнаго блеска планеты и незначительности зазубринъ, замѣчаемыхъ на краѣ ея диска. Наблюденія Біанкини въ 1726 году дали: 23 часа, 22 минуты, а наблюденія Шретера въ концѣ послѣдняго вѣка дали 23 часа, 21 минуту. Наконецъ въ 1841 г. Де-Віко въ Римѣ изъ своихъ наблюденій окончательно вывелъ періодъ обращенія въ 23 часа 21 минуту и 22 секунды. Въ такомъ видѣ вопросъ оставался до 1890 года, когда миланскій астрономъ Скіапарелли послѣ основательной и строгой критики способовъ, употребленныхъ предыдущими астрономами, пришелъ къ совершенно неожиданному для всѣхъ заключенію, что Венера находится въ подобныхъ же условіяхъ какъ и Меркурій или наша Луна и обращается около своей оси въ тотъ же промежутокъ времени, въ какой она обходитъ вокругъ Солнца, т. е. въ 224 дня. Однако съ такимъ мнѣніемъ Скіапарелли, не смотря на значительный его авторитетъ, согласны далеко не всѣ, и даже не большинство. Новыхъ изслѣдованій въ этомъ направленіи еще не сдѣлано, и вопросъ пока остается спорнымъ.

Если мнѣніе Скіапарелли подтвердится, то Венера должна быть весьма своеобразнымъ міромъ. На ней, подобно тому какъ и на Меркуріѣ, не было бы ни годовъ, ни дней, ни ночей, ни календаря; на полушаріи, постоянно выставленномъ на солнце, стоялъ бы нескончаемый день, а на другомъ полушаріи царила бы вѣчная ночь.

Наблюденія надъ неровностями краевъ показываютъ, что ось вращенія этой планеты наклонена гораздо болѣе, чѣмъ ось земная, а именно наклонъ равняется 55 градусамъ. Отсюда слѣдуетъ, что времена года, продолжающіяся каждое по 56 земныхъ дней, отличаются другъ отъ друга гораздо рѣзче, чѣмъ земныя. Тамъ за сильными лѣтними жарами непосредственно слѣдуютъ суровые зимніе холода.

Мы уже видѣли раньше, что если вѣрить стариннымъ преданіямъ, поэтическимъ отголоскомъ которыхъ является *Потерянный Рай* Мильтона, то наклонность оси нашей планеты явилась слѣдствіемъ грѣхопаденія Адама и была причинена «ангелами, посланными разгнѣваннымъ Божествомъ наказать нашихъ прародителей за непослушаніе». Такъ какъ Богъ абсолютно справедливъ, то наказаніе всегда должно быть соразмѣрено съ проступкомъ. Поэтому надо полагать, что въ мірѣ Венеры первая человѣческая чета совершила гораздо болѣе тяжкій грѣхъ; что на этой небесной землѣ, сосѣдней съ нами, первый мужчина и первая женщина оказались далеко внѣ предѣловъ прощенія, потому что ось ихъ міра почти совсѣмъ опрокинута, имѣя слишкомъ вдвое большій наклонъ, чѣмъ въ отечествѣ Адама и Евы. Отсюда слѣдуетъ заключить, что этотъ міръ далекъ отъ безмятежнаго спокойствія, такъ какъ принужденъ переходить отъ одной крайности къ другой, отъ жара къ холоду со всѣми противоположностями страстей и чувствъ, порождаемыхъ этимъ, и ничѣмъ не умѣряемыхъ.

Такъ какъ наклонъ оси Венеры болѣе чѣмъ въ два раза превышаетъ наклонность нашей планеты, но намъ стоитъ только взять земной глобусъ и наклонить его такимъ же образомъ, чтобы уяснить себѣ, какіе климаты и времена года будутъ слѣдствіемъ этого. Легко убѣдиться, что тогда жаркій поясъ будетъ простираться вплоть до ледовитыхъ странъ, и наоборотъ ледовитыя страны будутъ доходить вплоть до жаркихъ и даже вторгаться въ нихъ, такъ что не будетъ болѣе мѣста

для умѣренныхъ поясовъ. Такимъ образомъ на Венерѣ нѣтъ вовсе умѣреннаго климата, но всѣ широты могутъ считаться одновременно и тропическими, и полярными.

Но подъ тропиками два раза въ годъ солнечные лучи падаютъ отвѣсно, и солнце приходится какъ разъ надъ головою, между тѣмъ какъ въ арктическихъ странахъ бываютъ дни, когда дневное свѣтило вовсе не появляется на небѣ, и дни, когда оно напротивъ совсѣмъ не садится. Каковы же должны быть переходы и перемѣны въ странахъ, попеременно становящихся то тропическими, то полярными! Въ извѣстную пору года солнце остается на небѣ втеченіе нѣсколькихъ дней, совсѣмъ не закатываясь; въ другую же пору оно столько же времени вовсе не восходитъ, а въ промежуткѣ между тѣмъ и другимъ оно стоитъ вертикально надъ самою головою наблюдателя. Контрастъ между ледяною температурою той поры года, когда не видно солнца, и той—когда на немъ всевластно царитъ жгучее солнце Венеры, *вдвое превышающее наше по величинѣ и вдвое же болѣе горячее*, *чѣмъ наше*, очевидно

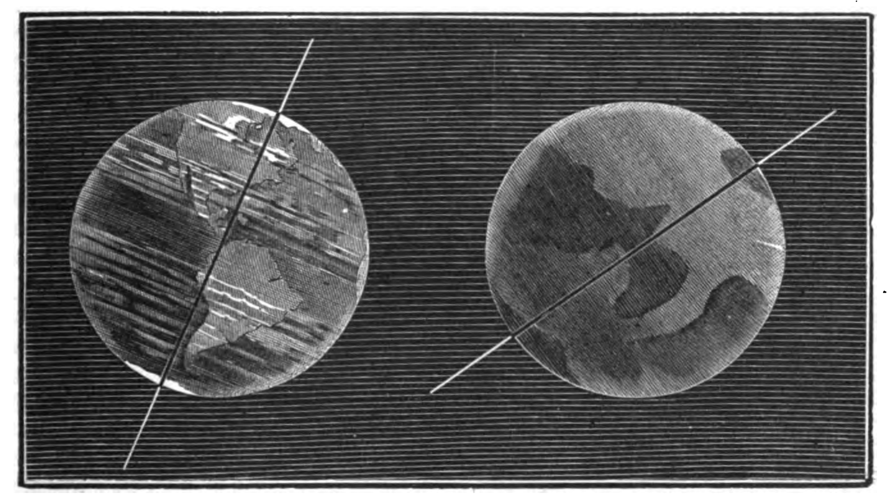


Рис. 210.—Сравнительная наклонность осей Земли и Венеры.

не можетъ быть пріятнымъ. Трудно сказать, какія страны на Венерѣ менѣе неблагопріятны для жизни; тамъ почти все равно, гдѣ ни выбрать мѣсто для жительства—близъ экватора, или близъ полюсовъ.

Слѣдствіемъ всего этого является то, что времена года и климаты на Венерѣ болѣе суровы и болѣе рѣзко различаются между собою, чѣмъ наши.

Этотъ сосѣдній съ нами міръ представляетъ почти такіе же размѣры, какъ и нашъ. Въ предыдущей главѣ мы уже видѣли, подъ какимъ угломъ видна Венера, если смотрѣть на нее съ Солнца. Это приведеніе къ земной единицѣ показываетъ, что угловой діаметръ Венеры равняется 17″.55, между тѣмъ какъ угловой діаметръ земли равенъ 17″.72; поэтому истинные діаметры будутъ относиться другъ къ другу какъ 975 къ 1000. Слѣдовательно между обоими шарами имѣется лишь очень слабый перевѣсъ въ пользу Земли. Діаметръ Венеры заключаетъ въ себѣ 11.905 вер., а ея окружность 37.384 версты. Такимъ образомъ эта планета родная сестра нашей; обѣ онѣ просто близнецы.

По измѣреніямъ, сдѣланнымъ во время послѣдняго прохожденія Венеры полковникомъ Теннаномъ, эта планета слегка сплюснута у своихъ полюсовъ, и даже

нѣсколько больше чѣмъ Земля. Онъ опредѣляетъ это сжатіе въ одну 260-ю долю. По измѣреніямъ фотографическихъ изображеній, полученныхъ въ то же прохожденіе, Буке-Делягри опредѣляетъ его въ одну 303-ю долю.

Венера вѣситъ нѣсколько менѣе нашей Земли (79 сотыхъ); плотность ея 0,81, а тяжесть на ея поверхности равна 0,80. Въ виду всего этого, равно какъ и по своему разстоянію отъ Солнца, вторая планета всего болѣе походитъ на обитаемую нами.

Сходство будетъ еще болѣе, если мы прибавимъ, что вокругъ этого міра также разлита атмосфера. Уже одна полутѣнь, замѣчаемая вдоль внутренняго края луннаго серпа Венеры, еще въ прошломъ столѣтіи послужила указаніемъ на существованіе такой воздушной оболочки, потому что зори и сумерки различныхъ меридіановъ этого шара ощутительны и на Землѣ. Вторымъ доводомъ въ пользу того же самаго служитъ продолженіе роговъ серпа за ихъ геометрическіе предѣлы; наконецъ третьимъ доказательствомъ служитъ то обстоятельство, что внѣшній обводъ какой-нибудь фазы Венеры всегда бываетъ много свѣтлѣе внутренняго края. Эти свидѣтельства подтверждены были откровеніями спектральнаго анализа.

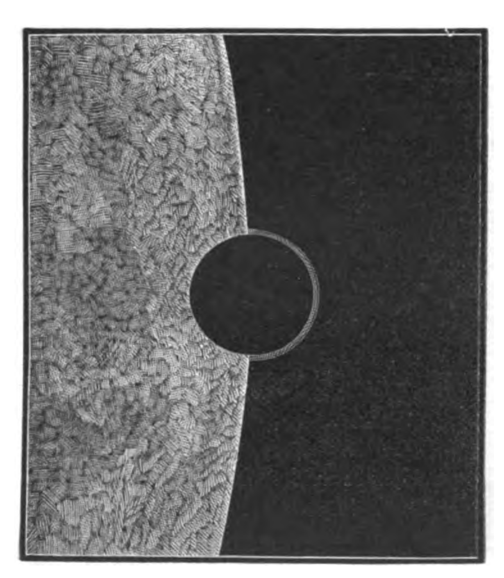


Рис. 211. — Атмосфера Венеры, освѣщенная Солнцемъ, въ моментъ вступленія планеты на солнечный дискъ.

При изслѣдованіи свѣта, посылаемаго этой планетой, при помощи спектроскопа прежде всего видны бываютъ линіи солнечнаго спектра, и это вполнѣ естественно, потому что планеты не имѣютъ собственнаго свѣта и лишь отражаютъ свѣтъ солнечный; но кромѣ того замѣчаются многія линіи поглощенія, болѣе или менѣе сходныя съ тѣми, какія даетъ спектръ земной атмосферы и въ частности спектръ облаковъ и водяныхъ паровъ.

Всѣ подобныя наблюденія, принадлежащія Гюггинсу, Секки, Респиги и Фогелю, согласны между собою. Во время прохожденія Венеры въ 1874 г. Таккини, наблюдавшій въ Бенгаліи, тщательно изслѣдовалъ солнечный спектръ въ точкахъ, занятыхъ тогда Венерою, и заключилъ также о существованіи на ней атмосферы, «вѣроятно такого же свойства, какъ и наша». Въ четырехъ тысячахъ верстъ отсюда, въ Японіи и еще гораздо дальше, на Островѣ Св. Павла и въ Египтѣ англійскіе и французскіе наблюдатели, разосланные во всѣ «концы земли», замѣтили другое, совершенно особое явленіе, но служащее подтвержденіемъ того же самаго. При входѣ и выходѣ Венеры съ солнечнаго диска они могли видѣть вторую половину планетнаго кружка, находившуюся внѣ Солнца и обрисовывавшуюся слабой свѣтлой дугой, которая могла быть ни чѣмъ инымъ, какъ освѣщенной Венериной атмосферой. Еще болѣе полныя измѣренія были сдѣланы въ Соединенныхъ Штатахъ. Одинъ изъ наблюдателей г. Лиманъ достигъ того, что могъ слѣдить за Венерой, въ эпоху ея нижняго соединенія, изо-дня въ день и видѣлъ ея тончайшій серпъ удлиненнымъ до такой степени, что его острія огибали весь темный дискъ вплоть до

взаимной встрѣчи, такъ что планета представлялась въ телескопѣ въ видѣ свѣтлаго кольца. Такія изслѣдованія побудили автора пополнить всѣ предыдущія данныя объ атмосферѣ Венеры, вычисливъ ея преломляющую способность и на основаніи этого—ея плотность. Величина такого преломленія (рефракціи) на горизонтѣ достигаетъ 54 минутъ; а такъ какъ для земной атмосферы та же величина равняется лишь 33 минутамъ, то отсюда слѣдуетъ, что плотность атмосферы на поверхности этой планеты больше нашей въ отношеніи 100 къ 189. Значитъ, эта атмосфера почти вдвое плотнѣе нашей.

Столь плотная атмосфера, состоящая изъ водяного пара и тумана, какъ будто назначена для того, чтобы умѣрять жаръ солнца, обезпечивая этой планетѣ такую среднюю температуру, которая мало отличается отъ той, какою характеризуется наша собственная планета.

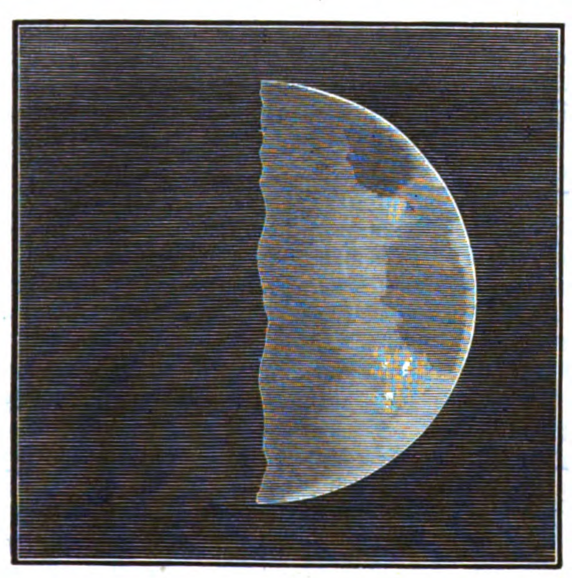


Рис. 212.— Телескопическій видъ Венеры.

Прибавимъ еще, что внимательное наблюденіе зазубринъ, усматриваемыхъ на Венериномъ серпѣ, показало, что поверхность этой планеты имѣетъ такія же неровности, какъ и Земля. Не говоря уже о томъ, что здѣсь есть Анды, Кордильеры, Альпы и Пиренеи, мы встрѣчаемъ тамъ такія возвышенности, которыя простираются болѣе 40 верстъ въ высоту. Замѣчено кромѣ того, что сѣверное полушаріе болѣе гористо, чѣмъ южное.

Теперь началось даже изученіе Венеры въ географическомъ отношеніи, но оно оказывается крайне труднымъ, потому что лишь очень рѣдко выдаются часы и минуты, когда атмосфера ея настолько прозрачна, что позволяетъ различить что-нибудь на ея поверхности. Эту трудность легко понять, если подумать о томъ, что когда Венера всего ближе къ намъ, она бываетъ какъ разъ и наименѣе видима; освѣщенное ея полушаріе всегда обращено къ Солнцу, а потому въ это время предъ нами оказывается именно темное полушаріе. Чѣмъ ближе она подходитъ къ намъ, тѣмъ уже становится ея серпъ. Прибавьте къ этому ея яркій свѣтъ и ея облака, и вы поймете, какъ трудно ея изслѣдованіе для земныхъ астрономовъ.

Однако, наблюдая ее днемъ, чтобы избѣжать ослѣпительнаго дѣйствія ея сильнаго свѣта, не дожидаясь того момента, когда ея серпъ становится крайне тонкимъ, выбирая время около квадратуръ и пользуясь минутами наибольшей ясности ея атмосферы, астрономы добились того, что время отъ времени замѣчали темныя пятна, которыя должны соотвѣтствовать морямъ. Вотъ между прочимъ рисунокъ 212, сдѣланный 4 февраля н. с. 1883 г. въ 11 ч. утра наблюдателемъ Фоляше, предсѣдателемъ Научнаго Фламмаріоновскаго Общества въ Испаніи.

Біанкини въ прошломъ вѣкѣ, пользуясь прекраснымъ небомъ Неаполя, началъ

изученіе географіи Венеры грубымъ наброскомъ, на которомъ видны темныя пятна у полюсовъ и въ срединѣ диска; съ тѣхъ поръ этотъ рисунокъ не только не былъ усовершенствованъ, но даже совершенно никѣмъ не провѣренъ, не смотря на нынѣшніе успѣхи оптики. Біанкини полагалъ, что онъ различилъ три моря близъ экватора и по одному у каждаго полюса, а также замѣтилъ материки, мысы и проливы. Кассини и Шротеръ въ прошломъ вѣкѣ также видѣли пятна, повидимому похожія на эти. Въ послѣднее время Лангдонъ и Эглеръ, англійскіе астрономы, изготовили нѣсколько рисунковъ, напоминающихъ Кассиніевскіе. Мы получили такіе же рисунки отъ бельгійскаго астронома Ванъ Эртборна. Что касается меня лично, то не смотря на всѣ усилія, я никогда не могъ отчетливо различить этихъ пятенъ. Очень было бы желательно, чтобъ въ Италіи или подъ другимъ столь же яснымъ небомъ кто-нибудь изъ преданныхъ наукѣ посвятилъ себя исключительно такого рода наблюденіямъ.

Итакъ воздухъ и вода существуютъ тамъ, какъ и здѣсь. Изъ того, что сказано выше о быстротечныхъ и рѣзкихъ временахъ года на этой планетѣ, мы можемъ заключить, что ярость вѣтровъ, дождей, бурь и грозъ должны тамъ значительно превосходить все то, что мы видимъ и слышимъ у насъ, на Землѣ, и что атмосфера Венеры отагощена парами, поднимающимися въ громадномъ количествѣ съ ея морей, сгущающимися и постоянно почти ниспадающими обратно въ видѣ страшныхъ ливней. Все это подтверждается свѣтомъ планеты, отражаемымъ безъ сомнѣнія ея верхними облаками, а также и многочисленностью ея облаковъ. Судя по свойственнымъ намъ ощущеніямъ, эти страны представляются намъ гораздо менѣе привлекательными, чѣмъ наши собственныя, и даже очень вѣроятно, что наше физическое устройство, не смотря на всю его покладистость и приспособляемость, не вынесло бы подобныхъ тамошнимъ перемѣнъ температуры. Но отсюда еще нельзя было бы заключить, что этотъ міръ не годится для обитанія и необитаемъ на самомъ дѣлѣ. Можно даже предположить безъ всякаго преувеличенія, что его природные жители, приспособленные для жизни въ этой средѣ, чувствуютъ себя столь же хорошо, какъ рыбы въ водѣ, и полагаютъ, что наша Земля страдаетъ слишкомъ сильнымъ однообразіемъ и очень холодна для того, чтобы служить жилищемъ для дѣйствующихъ и мыслящихъ существъ.

Каковы же должны быть жители Венеры? Походятъ ли они на насъ по своему внѣшнему виду? Одарены ли они разумомъ подобнымъ нашему? Проводятъ ли они свою жизнь въ удовольствіяхъ, какъ утверждалъ Бернардэнъ де-Сенъ-Пьеръ, или они такъ страдаютъ отъ непостоянства ихъ временъ года, что не имѣютъ никакихъ пріятныхъ ощущеній и неспособны ни къ какому научному или художественному вниманію? Все это очень любопытные вопросы, но отвѣчать на нихъ мы не въ состояніи. Все, что мы можемъ думать, сводится къ тому, что органическая жизнь на Венерѣ должна мало отличаться отъ земной и что этотъ міръ вообще всетаки одинъ изъ наиболѣе похожихъ на нашъ собственный (см. нашу книгу *Terres du Ciel*, кн. IV и IX). Не будемъ, подобно доброму патеру Кирхеру, задаваться вопросами о томъ, годна ли вода на этой небесной землѣ для крещенія младенцевъ и можетъ ли ея вино употребляться за обѣднями; не будемъ разсуждать вмѣстѣ съ Гюйгенсомъ о томъ, походятъ ли музыкальные инструменты Венеры на наши арфы и флейты, или утверждать подобно Сведенборгу, что молодыя дѣвицы ходятъ тамъ совершенно голыми и проч. Воображаемые путешественники по землеподобнымъ небеснымъ тѣламъ всегда переносятъ туда съ собою и свои земныя понятія. Единственное научное заключеніе, какое мы могли бы сдѣлать на основаніи астрономическихъ наблюденій, будетъ то, что этотъ міръ мало отличается отъ нашего по своему объему, вѣсу и плотности; что нѣсколько болѣе отличается онъ по короткости своихъ го-

довъ, по рѣзкости климатовъ и временъ года, по толщѣ своей атмосферы и большей близости къ Солнцу. Поэтому онъ можетъ быть обитаемъ существами растительными, животными и человѣкообразными, которыя вообще мало отличаются отъ тѣхъ, что населяютъ нашу планету. Что касается до представленія ея себѣ пустынной и безплодной, то эта гипотеза не можетъ появиться въ мозгу истиннаго натуралиста. Дѣйствіе божественнаго солнца должно быть здѣсь, какъ и на Меркуріѣ, еще болѣе плодотворно, чѣмъ на землѣ, хотя и здѣсь творческая дѣятельность его изумительна. Прибавимъ еще, что Венера и Меркурій, какъ появившіеся на свѣтъ (по гипотезѣ Канта и Лапласа) позднѣе Земли, должны быть сравнительно моложе, чѣмъ наша планета.

Жители Венеры видятъ нашу Землю на своемъ небѣ въ видѣ великолѣпной звѣзды первой величины, передвигающейся по ихъ зодіаку и представляющей такія же особенности въ движеніи, какія мы замѣчаемъ у Марса. Но вмѣсто того, чтобъ свѣтить красноватымъ свѣтомъ Марса, Земля льетъ въ пространство голубые лучи. Съ этой именно планеты Земля представляется въ наибольшей яркости. На всемъ ночномъ небѣ Венеры нѣтъ другого болѣе яркаго свѣтила, потому что въ этомъ мірѣ не имѣется луны, несмотря на нѣкоторыя наблюденія прошлаго вѣка, заставлявшія предполагать спутника у Венеры. Что касается до нашей луны, то она блеститъ на небѣ Венеры рядомъ съ Землею, обращаясь вокругъ нея въ 27 дней. Это одна изъ великолѣпныхъ двойныхъ звѣздъ, представленіе о которой можно составить по маленькому рисунку, помѣщенному на первыхъ страницахъ этой книги (стр. 7), гдѣ наблюдатель предполагается въ одномъ изъ удивительныхъ уголковъ Венеры въ полночь. Наша планета представляется оттуда подъ угломъ въ 65 секундъ, а Луна почти въ 18 секундъ. Луна, какъ она видна съ Венеры, представляетъ такой же діаметръ, какъ Земля, видимая съ Солнца. Меркурій отличается тамъ также большою яркостью и представляетъ вторую по величинѣ звѣзду. Марсъ, Юпитеръ и Сатурнъ видны тамъ почти также, какъ здѣсь, и лишь немного потускнѣе. Созвѣздія же всего неба представляются съ Венеры совершенно въ томъ же видѣ, какъ и отъ насъ съ Земли.

Такова вторая область въ царствѣ солнца. Перенесемся теперь чрезъ ту страну неба, гдѣ свершаютъ свои пути Земля и Луна, съ изученія которыхъ мы начинали свое знакомство со Вселенной, и направимся къ орбитѣ Марса.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Планета Марсъ — уменьшенное подобіе Земли.

Теперь мы переходимъ къ міру, наиболѣе извѣстному намъ во всей планетной системѣ, къ міру, непосредственно слѣдующему за нашимъ собственнымъ по порядку разстояній отъ солнца, къ міру, который природа помѣстила вблизи насъ, какъ будто желая показать намъ краснорѣчивый примѣръ единства своихъ намѣреній и дѣйствій. Это какъ будто сама наша Земля, представляющаяся намъ издали съ происшедшими на ней измѣненіями и любопытными новостями; и каждый изъ насъ съ радостью отправился бы въ путешествіе туда, если бы наши души, не говоря о тѣлахъ, имѣли въ своемъ распоряженіи какой бы то ни было способъ передвиженія, способный привести насъ туда (разумѣется—и обратно). Какъ любопытно было бы прожить полвѣка на одномъ изъ «иныхъ» міровъ, и затѣмъ опять

возвратиться въ нашъ! Даже съ чисто земной точки зрѣнія, какое великое значеніе имѣла бы для насъ возможность возвращаться на Землю по прошествіи, напримѣръ, цѣлаго вѣка, чтобы взглянуть на то, что происходитъ на Землѣ! Какъ поучительно было бы для насъ присутствовать при поступательномъ движеніи человѣчества все къ большему и большему совершенству, видѣть плоды его изобрѣтательности, развитіе его знаній, искусствъ, промышленности!.. Тайны жизни и тайны смерти! Ужели вы никогда не раскроетесь предъ смертными?

Изъ предыдущихъ описаній мы уже знаемъ, что планета Марсъ—первая изъ тѣхъ, что встрѣчаются послѣ нашей. Она удерживается силою тяготѣнія на разстояніи 210 милліоновъ верстъ отъ солнца, двигаясь по орбитѣ, лежащей внѣ земного пути, и употребляя на завершеніе ея одинъ годъ и 322 дня. Отъ сочетанія ея движенія съ нашимъ собственнымъ происходитъ то, что она проходитъ противъ солнца позади насъ почти чрезъ каждые два года или лучше чрезъ каждые 26 мѣсяцевъ.

Въ каждую изъ такихъ эпохъ планета проходитъ чрезъ меридіанъ въ полночь, и втеченіе того мѣсяца, когда это происходитъ, да еще трехъ мѣсяцевъ, слѣдующихъ за этимъ, она находится по вечерамъ въ наиболѣе благопріятномъ для наблюденій положеніи. Она блеститъ тогда, какъ звѣзда первой величины, соперничая въ яркости съ Венерой и Юпитеромъ.

Свѣтъ Марса отличается краснымъ оттѣнкомъ, а планета кажется горящею подобно пламени и напоминаетъ собою огонь. Такимъ мы видимъ Марса теперь, такимъ же видѣли его и наши далекіе предки. Имя его на всѣхъ древнихъ языкахъ означаетъ *красный—палящій*, причемъ онъ служилъ олицетвореніемъ бога войны. Люди всегда пытались сложить съ себя часть своей вины, своихъ страстей, приписывая самыя нечестивыя изъ своихъ дѣяній роковому вліянію какого-нибудь высшаго божества или какого-нибудь демона, а такъ какъ война во всѣ времена была игрушкой сильныхъ и великихъ и глупымъ удовольствіемъ слабыхъ и малыхъ, то звѣзда войнъ была одною изъ самыхъ почетныхъ и грозныхъ. Храмы Марса чередовались съ святилищами Венеры; лавръ и миртъ сплетали свои вѣтви; уничтоженіе и воспроизведеніе служатъ дополненіемъ другъ другу. Пылающая звѣзда Марса управляла судьбою битвъ; на кровавыхъ поляхъ Мараѳона, среди рѣзни Кимвровъ или въ мрачномъ ущельѣ Ѳермопилъ несчастныя жертвы посылали ей свои проклятія, хотя на самомъ дѣлѣ у человѣка нѣтъ другого врага, кромѣ себя самого; невинная же ни въ чемъ планета несется среди безконечнаго пространства, и не подозрѣвая о томъ вліяніи, въ которомъ ее обвиняютъ.

Эта красная звѣзда мѣняетъ яркость, смотря по своему положенію на небѣ и по разстоянію. Орбита, пробѣгаемая ею около солнца, не круговая, а эллиптическая съ эксцентричностью въ 0.093, такъ что—

Разстояніе въ перигеліи. . .	1,3826 . . .	191 718 000 верстъ	204 520 000 килом.
Среднее разстояніе	1,5237 . . .	201 290 000 »	225 400 000 »
Разстояніе въ афеліи. . . .	1,6658 . . .	230 863 000 »	246 280 000 »

Отсюда видно, что разстояніе измѣняется значительно и достигаетъ почти одной пятидесятой части средняго разстоянія; въ перигеліи Марсъ на 39 милліоновъ верстъ ближе къ солнцу, чѣмъ въ афеліи, что должно производить очень значительную перемѣну въ температурѣ этой планеты, независимо отъ временъ года и наклонности оси вращенія. Когда противостояніе приходится въ эпоху нахожденія планеты въ перигеліи, то Марсъ проходитъ на самомъ близкомъ разстояніи отъ Земли, какое только возможно, а именно въ 52 милліонахъ верстъ отъ насъ, отличаясь въ это время очень сильнымъ блескомъ. На рисункѣ 214 показано соотношеніе, суще-

ствующее между обѣими орбитами. Орбита Марса—наружная, орбита же земная помѣщается внутри ея. Обѣ планеты движутся въ томъ же направленіи, но мы съ



Рис. 213.—Пылающая звѣзда Марсова управляла судьбой битвъ...

своей Землею несемся быстрѣе, чѣмъ сосѣдняя планета, и можемъ встрѣтиться вновь по ту же сторону отъ солнца лишь почти черезъ два года съ двумя мѣся-

цами, но уже на нѣсколько большемъ взаимномъ разстояніи. Послѣ семи послѣдовательныхъ оборотовъ, а значитъ и оппозицій, планеты снова проходятъ другъ отъ друга на ближайшемъ разстояніи, что случается приблизительно чрезъ каждыя пятнадцать лѣтъ, именно приходилось въ 1830, 1846, 1862, 1877 и 1892 годахъ. Замѣчательно, что эпохи наибольшей близости Марса совпадаютъ съ эпохами исчезновенія кольца Сатурна, о которомъ мы будемъ говорить дальше. Естественно, что это самыя лучшія эпохи для наблюденій, которыми и пользуются преимущественно для изученія четвертой планеты въ физическомъ отношеніи.

Большая эксцентричность пути Марса дала возможность Кеплеру открыть истинную форму планетныхъ орбитъ, которыя до тѣхъ поръ считали за точные круги. Кеплеръ употребилъ не менѣе семнадцати лѣтъ труда, чтобъ достигнуть этого, и очень часто отчаявался въ успѣхѣ. Превосходныя наблюденія Тихо-Браге доказали ему справедливость системы Коперника и привели его къ открытію законовъ, съ которыми мы уже познакомились выше.

Когда Марсъ находится въ противостояніи, его діаметръ можетъ доходить до 30″.4, если это случается въ перигеліи Марса (P) и въ афеліи (A) Земли, т. е. въ августѣ мѣсяцѣ. Въ 1877 году этотъ діаметръ его былъ очень близокъ къ максимуму: съ 16 по 27 августа ст. ст. величина его была 29″.4. Мы уже знаемъ, что діаметръ Луны равняется 31′24″, а такъ какъ діаметръ Марса можетъ достигнуть полу-минуты, то значитъ діаметръ Луны почти въ 63 раза болѣе видимаго діаметра Марса. При такихъ условіяхъ труба, увеличивающая въ 63 раза, покажетъ намъ шаръ Марса такой же величины, какъ представляется луна для простого глаза. Такъ какъ планета въ полночь освѣщена тогда вполнѣ солнцемъ, приходящимся за нами, когда мы наблюдаемъ Марса, то, очевидно, эти наблюденія производятся въ несравненно лучшихъ условіяхъ, чѣмъ то возможно для Венеры, какъ мы видѣли выше. Въ это время мы очень отчетливо различаемъ круглый дискъ, на которомъ сразу бросается въ глаза бѣлое пятно и съ первой же минуты наблюденія указываетъ, гдѣ находится одинъ изъ полюсовъ планеты. Если атмосфера очень чиста, то мы очень скоро замѣтимъ, что красный цвѣтъ диска не вездѣ одинаковъ и что на немъ есть пятна. Болѣе сильное увеличеніе покажетъ и форму этихъ пятенъ.

При первыхъ телескопическихъ наблюденіяхъ планеты въ 1610 году Галилеемъ, фазы Марса скорѣе угадывались, чѣмъ дѣйствительно замѣчались, и только въ 1638 году это подтвердилось трубою Фонтаны подъ небомъ Неаполя. Наши нынѣшніе инструменты показываютъ это очень легко; но фазы Марса никогда не достигаютъ такой величины, какъ у Меркурія и Венеры, потому что Марсъ всегда остается дальше отъ солнца, чѣмъ Земля; онѣ не превосходятъ ущерба Луны чрезъ три дня послѣ полнолунія или за три дня до него. Труба Галилея, не нужно этого забывать, увеличивала сначала только въ восемь разъ; затѣмъ увеличеніе ея было доведено Галилеемъ до 16 разъ, но никогда не превосходило впослѣдствіи 32. Изслѣдованіе движенія пятенъ дало Кассини въ 1666 году періодъ вращенія Марса около оси въ 24 часа 40 минутъ. Маральди въ 1704 и 1719 годахъ, Вильямъ Гершель и Шретеръ въ концѣ того же вѣка, Куновскій въ 1822 году, Медлеръ въ 1830 году, Кайзеръ въ 1862 году, Вольфъ въ 1866 году, Прокторъ въ 1869 и Шмидтъ въ 1873 году производили тѣ же изслѣдованія все съ большею и большею точностью, и мы теперь знаемъ время суточнаго обращенія этого міра *съ точностью почти до одной секунды*, оно равняется

24 часамъ 37 минутамъ 23 секундамъ.

Такимъ образомъ продолжительность дня и ночи на Марсѣ почти такая же, какъ и на Землѣ: сутки Марса превышаютъ наши нѣсколько болѣе чѣмъ на пол-

часа—и только. Крайне любопытно, что у двухъ сосѣднихъ планетъ, Земли и Марса, суточное вращеніе имѣетъ одинаковую продолжительность; но причина такого сходства остается для насъ совершенно неизвѣстной. Разстояніе отъ солнца, продолжительность года и объемъ планеты здѣсь, повидимому, не причемъ. Можетъ быть *плотность* является одною изъ важнѣйшихъ причинъ, обусловливающихъ такую одинаковую продолжительность вращенія, какъ я указывалъ на это въ одномъ изъ моихъ сочиненій. Четыре гиганта нашего міра: Юпитеръ, Сатурнъ, Уранъ и Нептунъ вращаются гораздо быстрѣе, въ промежутокъ времени близкій къ 10 часамъ, но эти планеты отличаются и значительно меньшею плотностью.

Въ году Марса считается 669 оборотовъ планеты или столько же звѣздныхъ

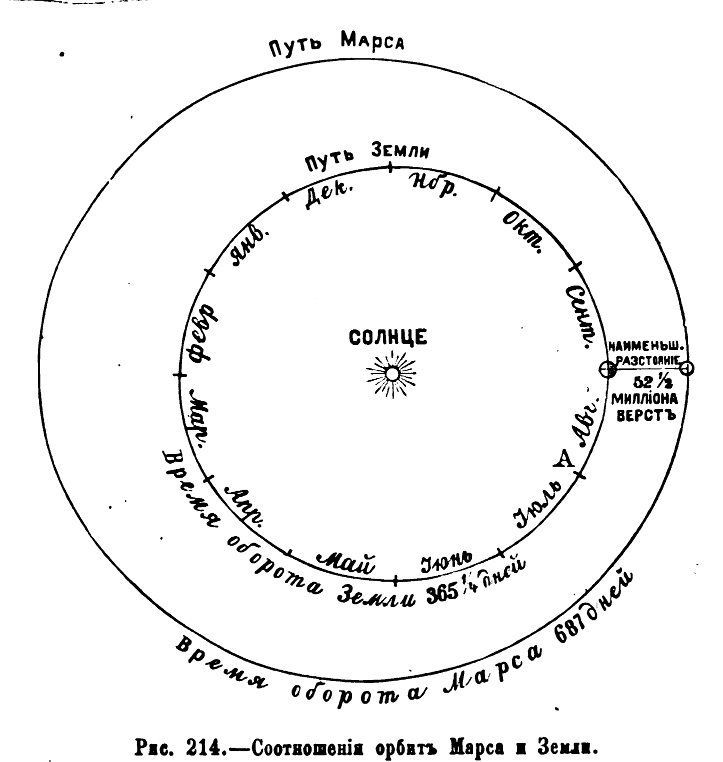


Рис. 214.—Соотношенія орбитъ Марса и Земли.

сутокъ ($668^2/_3$), и слѣдовательно $669^2/_3$ солнечныхъ или нашихъ гражданскихъ сутокъ. Подобно тому, какъ земныя сутки равняются 24 часамъ, т. е. на 4 минуты превышаютъ продолжительность оборота Земли, точно также и сутки Марса нѣсколько длиннѣе времени его обращенія, какъ это было объяснено на стр. 19. Они продолжаются, считая тутъ все, 24 часа 39 минутъ 35 секундъ. Въ три года бываетъ одинъ короткій годъ изъ 668 дней и два высокосныхъ года по 669 дней.

Мы видимъ, что относительно вращательнаго движенія разница между Марсомъ и Землею мало замѣтна; явленія, обусловливаемыя этимъ, каковы смѣна дней и ночей, восходовъ и закатовъ свѣтилъ, теченіе часовъ — быстрое или медленное, смотря по нашему настроенію, по нашему усердію въ трудѣ, по нашимъ радостямъ или печалямъ, однимъ словомъ — обычный жизненный обиходъ, всякій ходъ дѣлъ совершается тамъ почти при такихъ же условіяхъ, какъ у насъ на землѣ.

Наибольшая разница между Землею и Марсомъ заключается въ незначительности его объема; это какъ бы уменьшенный земной шаръ. Какъ мы уже видѣли выше (стр. 362), его угловой діаметръ на единицѣ разстоянія равняется 9″ 35, тогда какъ для земли онъ 17″ 72; значитъ онъ лишь немного больше половины нашего (0.53). Выраженный въ земныхъ мѣрахъ, онъ составитъ 6307 верстъ, такъ что окружность экватора или кругосвѣтный путь этой планеты 19803 версты. Поверхность Марса составляетъ только 27 сотыхъ поверхности земного шара, объемъ же его лишь три двадцатыхъ или почти одну седьмую часть объема Земли. Будучи въ шесть съ половиной разъ меньше Земли по объему, Марсъ все-таки оказывается въ семь съ половиною разъ больше луны и въ три раза больше Меркурія. На рис. 215 въ точности представлены всѣ эти четыре шара, что даетъ наглядное представленіе о разницѣ ихъ объема.

Измѣренія, произведенныя относительно сплюснутости Марса, не согласуются между собою. Гершель опредѣлилъ сжатіе этой планеты въ $^{1}/_{16}$, Шретеръ—въ $^{1}/_{80}$, Араго—въ $^{1}/_{30}$, Гиндъ—въ $^{1}/_{50}$, Мэнъ—въ $^{1}/_{39}$, Кайзеръ—въ $^{1}/_{118}$ и Юнгъ—въ $^{1}/_{219}$. Всѣ эти числа слишкомъ велики для теоріи притяженія. Этотъ шаръ, вращаясь менѣе быстро чѣмъ Земля и будучи меньше ея, долженъ развивать лишь слабую центробѣжную силу, вслѣдствіе чего его сжатіе должно быть менѣе чѣмъ у нашей планеты, т. е. менѣе одной 292-й доли. Можетъ быть четвертая планета образовалась въ нѣсколько пріемовъ, такъ что слои близкіе къ поверхности имѣютъ плотность выше средней. Это довольно загадочно: четвертая планета очень не велика, а за нею слѣдуетъ нѣсколько сотенъ еще болѣе мелкихъ тѣлъ. Впослѣдствіи мы увидимъ, что ближайшій изъ ея спутниковъ обращается около нея быстрѣе, чѣмъ повертывается сама она около своей оси. Въ то же время солнце въ ея орбитѣ занимаетъ наиболѣе эксцентричное положеніе. Вотъ сколько явленій, требующихъ объясненія.

До открытія спутниковъ Марса, сдѣланнаго въ 1877 году, было довольно трудно точнымъ образомъ опредѣлить массу этой планеты. Въ самомъ дѣлѣ, мы видѣли (стр. 245), что самый простой способъ для нахожденія вѣса даннаго свѣтила заключается въ опредѣленіи скорости, съ какою оно заставляетъ вращаться другое тѣло, зависящее отъ его притяженія, и въ сравненіи съ тою скоростью, которую сообщаетъ лунѣ Земля. Отношеніе скоростей приводитъ къ отношенію массъ, а значитъ, и вѣсовъ. Такимъ именно способомъ мы нашли вѣсъ солнца. (См. выше стр. 246). Когда природа не даетъ намъ такого прямого способа, приходится прибѣгать къ окольнымъ путямъ, каковъ напримѣръ способъ возмущеній, или тревогъ, которыя производитъ данная планета въ средѣ своихъ небесныхъ подругъ при ихъ движеніи въ пространствѣ или заставляетъ трепетать какую-нибудь странствующую комету, приблизившуюся къ ней на столько, что дѣйствіе планеты становится для нея чувствительнымъ. Такимъ путемъ и опредѣлялись массы Меркурія, Венеры и Марса до 1877 года. Но какъ скоро имѣется спутникъ, то вычисленіе становится несравненно легче, а въ то же время и гораздо точнѣе. Опредѣленіе массы Марса, произведенное Леверье, требовало цѣлаго вѣка наблюденій и нѣсколькихъ мѣсяцевъ вычисленія, именно болѣе тысячи часовъ. Напротивъ какъ только открыты были спутники Марса, то четырехъ ночей наблюденія и десяти минутъ счета было достаточно для доказательства того, что планета Марсъ вѣситъ въ три милліона разъ меньше солнца, именно одну 3 093 000-ю долю. Отсюда слѣдуетъ, что представляя вѣсъ земли числомъ 1000, мы должны представить вѣсъ Марса числомъ 105; иначе сказать, шаръ этотъ вѣситъ въ девять съ половиной разъ меньше нашего.

Плотность составныхъ веществъ этого шара равняется 71-й сотой средней плот-

ности Земли, а тяжесть предметовъ на его поверхности не превосходитъ третьей доли вѣса земныхъ предметовъ. Принявъ тяжесть на Землѣ за 1000, мы найдемъ, что на поверхности Марса она только 376. Земной фунтъ, перенесенный туда, вѣсилъ бы только 36 золотниковъ, а пудъ—только 15 фунтовъ. Изъ всѣхъ восьми планетъ притяженіе на Марсѣ всего меньше.

Мы уже знаемъ, что оборотъ свой около Солнца эта маленькая планета совершаетъ въ 687 дней. Это равняется двумъ нашимъ годамъ безъ 43 дней. Но такъ какъ продолжительность дня на этой планетѣ нѣсколько болѣе чѣмъ на нашей, то въ ея году оказывается дней нѣсколько меньше противъ того, какое было бы, если бы она вертѣлась столь же быстро, какъ Земля: въ ея календарѣ считается только 668 дней.

Наклонъ оси вращенія тамъ нѣсколько побольше, чѣмъ у насъ. Здѣсь наклонность эклиптики 23°27′, а на Марсѣ 24°52′; но эта разница почти незамѣтна,

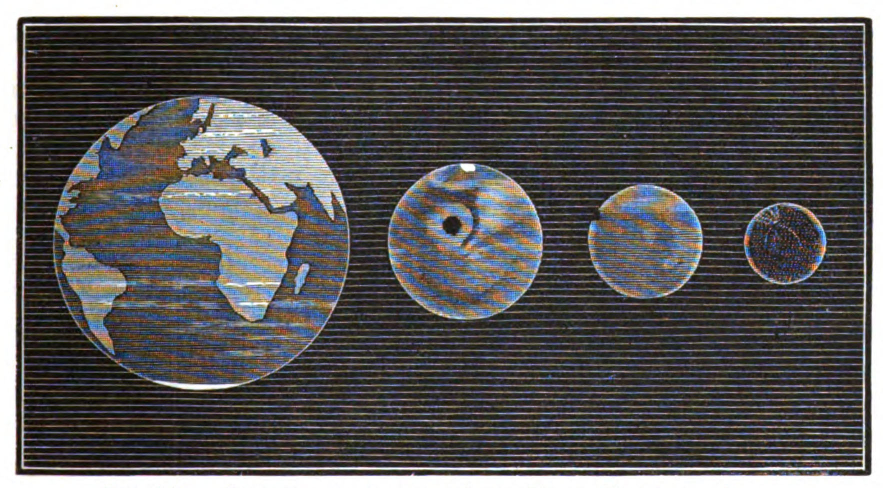


Рис. 215.—Сравнительная величина Земли, Марса, Меркурія и Луны.

такъ что времена года на Марсѣ очень сходны съ нашими по относительной ихъ рѣзкости, хотя вдвое продолжительнѣе нашихъ. Земному астроному нѣтъ надобности предпринимать путешествіе на эту сосѣднюю планету, чтобъ познакомиться съ ея временами года и климатами; онъ хорошо это видитъ и отсюда. Значительное измѣненіе полярныхъ пятенъ показываетъ намъ однако, что разница между зимою и лѣтомъ тамъ болѣе чувствительна, чѣмъ здѣсь. Я лично наблюдалъ эту планету весьма внимательно во время всѣхъ ея послѣднихъ противостояній, начиная съ 1871 г. Количество полярныхъ снѣговъ всегда находится въ соотвѣтствіи съ временемъ года. Рисунки, сдѣланные въ іюнѣ 1873 г., показываютъ, что сѣверная полярная шапка уменьшилась до размѣровъ бѣлой точки, что какъ разъ соотвѣтствуетъ концу лѣта, концу періода таянія снѣговъ. Въ 1875 г. наблюденія приходились въ срединѣ осени, и полярное сѣверное пятно было такъ мало, что его едва можно было различать, между тѣмъ какъ снѣга южнаго полюса, только что подвергавшагося дѣйствію продолжительной, почти двѣнадцатимѣсячной зимы, занимали очень обширное пространство. Еще болѣе наглядно подтвердили это наблюденія 1877 г. Я выбираю изъ моихъ рисунковъ этого столь благопріятнаго года четыре (30 іюля н. с. 11 часовъ,—22 августа 11 часовъ,—14 сентября 10 часовъ,—

26 октября 8 часовъ), которые съ перваго же взгляда показываютъ, какъ шло это постепенное уменьшеніе (рис. 216). Это полярное пятно отличается такою бѣлизною, что вслѣдствіе иррадіаціи всегда какъ будто выходитъ за предѣлы очертанія диска планеты—блескъ его вдвое превышаетъ яркость всей остальной части диска. Такія наблюденія надъ полярными пятнами и ихъ измѣненіями съ большою тщательностью производятся уже много лѣтъ; особенно много занимались этимъ Вильямъ Гершель въ концѣ прошлаго вѣка и Медлеръ съ 1830 по 1840 годъ.

Міръ этотъ подобно нашему представляетъ три рѣзко отличающіеся другъ отъ друга пояса: жаркій, умѣренный и холодный. Первый расположенъ по обѣ стороны экватора и доходитъ до широты 24°52′; умѣренный поясъ простирается отъ этой широты до 65°8′; холодный же окружаетъ оба полюса, доходя до предыдущей параллели.

Такимъ образомъ продолжительность дней и ночей, неодинаковость ихъ подъ различными широтами, измѣненіе ихъ втеченіе года, длинные дни и долгія ночи полярныхъ странъ, однимъ словомъ—все, что касается распредѣленія тепла, представляетъ на Марсѣ очень много сходнаго съ тѣмъ, что мы видимъ на Землѣ. Однако между обѣими этими планетами есть и очень значительная разница, состоящая въ неодинаковой продолжительности временъ года. Каждое изъ нихъ на Марсѣ продолжается значительно болѣе. Въ самомъ дѣлѣ мы сейчасъ только видѣли, что марсовскій годъ состоитъ изъ 687 дней; поэтому каждое изъ четырехъ временъ года тамъ почти вдвое длиннѣе, чѣмъ у насъ. Кромѣ того вслѣдствіе очень большой растянутости пути Марса, неравенство между временами года по продолжительности тамъ болѣе рѣзко, чѣмъ на Землѣ. Для болѣе точнаго сравненія выберемъ полушаріе Марса, наиболѣе сходное съ тѣмъ, въ которомъ живемъ мы на Землѣ, именно сѣверное, и сравнимъ продолжительность временъ года на обѣихъ планетахъ.

	На Землѣ.	На Марсѣ.
Весна	93 земн. дней	191 дней Марса.
Лѣто	93 »	181 »
Осень	90 »	149 »
Зима	89 »	147 »

Отсюда ясно видно, что времена года на Марсѣ тянутся дольше и замѣтно болѣе неравны сравнительно съ нашими.

Такъ, весна и лѣто въ сѣверномъ полушаріи этой планеты продолжаются 372 дня, между тѣмъ какъ осень съ зимою состоятъ только изъ 296 дней. Поэтому солнечная теплота должна накопляться въ сѣверномъ полушаріи въ значительно большемъ количествѣ, чѣмъ въ южномъ. Однако и въ этомъ есть небольшое возмѣщеніе, происходящее отъ того, что орбита Марса не круговая, вслѣдствіе чего планета оказывается гораздо ближе къ солнцу въ перигеліи, чѣмъ въ афеліи. Въ настоящее время эта планета бываетъ на наименьшемъ разстояніи отъ солнца, а слѣдовательно получаетъ отъ него и наибольшее количество тепла—въ пору лѣтняго солнцестоянія въ южномъ ея полушаріи. Вслѣдствіе этого южные полярные снѣга должны гораздо болѣе измѣнять свои размѣры, чѣмъ снѣга полушарія сѣвернаго, и наблюденіе дѣйствительно показываетъ это. Не покидая Земли, мы можемъ изучать эти климатологическія измѣненія, и такія изслѣдованія крайне занимательны, потому что при нихъ мы переносимся своею мыслью въ такую естественную среду, которая представляетъ поразительное сходство съ нашею собственною.

При томъ наклонѣ къ орбитѣ, какъ у Марса, планета не представляется намъ въ такомъ положеніи, которое мы могли бы назвать вертикальнымъ, т. е. такъ, чтобы оба ея полюса располагались какъ разъ одинъ вверху, а другой внизу диска,

но кажется намъ наклоненною. Такъ какъ средина лѣта въ южномъ полушаріи Марса случается въ эпоху прохожденія его чрезъ перигелій, то это именно полушаріе всего лучше бываетъ видно для насъ, и его-то мы и наблюдаемъ въ то время, когда планета находится въ наименьшемъ разстояніи отъ насъ. Отсюда понятно, что южное полушаріе планеты мы знаемъ гораздо лучше, чѣмъ сѣверное. Пройдутъ многія тысячелѣтія, прежде чѣмъ сѣверный полюсъ Марса можно будетъ увидѣть съ Земли даже на такомъ разстояніи, какъ половина разстоянія Земли отъ Солнца, т. е. 70 милліоновъ верстъ.

Уже болѣе столѣтія, какъ мы стали наблюдать съ Земли за главнѣйшими явленіями метеорологіи Марса; оставаясь на Землѣ, мы присутствуемъ при образованіи полярныхъ льдовъ, при таяніи снѣговъ, при всякихъ перемѣнахъ погоды; мы видимъ, какъ собираются тучи, какъ идутъ дожди, какъ разражаются бури и какъ послѣ того вновь возвращается хорошая погода, ясные дни—все это мы видимъ со всѣми случайностями временъ года. Послѣдовательность этихъ явленій теперь установлена столь прочно, что земные астрономы могутъ сказать впередъ, какъ будетъ велика поверхность имѣющаго образоваться снѣга и какое положеніе она будетъ

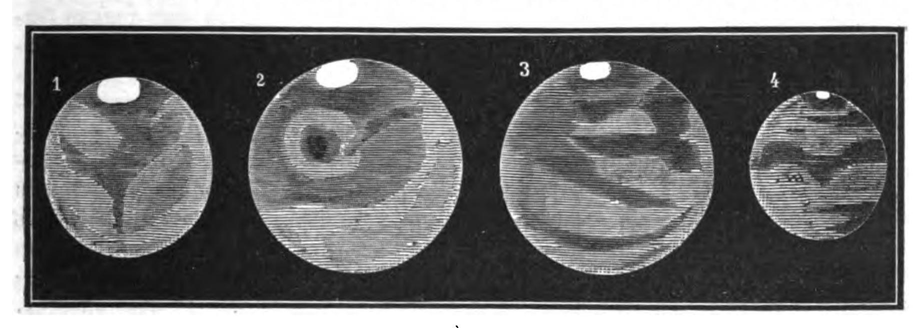


Рис. 216.—Телескопическій видъ Марса въ дни 30 іюля, 22 августа, 14 сентября и 26 октября н. с. 1877 г.

занимать, равно какъ и вѣроятное состояніе погоды — облачность или ясность атмосферы.

Такимъ образомъ этотъ міръ представляетъ замѣчательную аналогію съ нашимъ; жители Венеры видятъ нашу планету почти такъ же, какъ мы видимъ Марса. Подобно тому какъ полюсы Марса, и земные полюсы покрыты снѣгами и льдами; точно также и нашъ южный полюсъ обремененъ по тѣмъ же причинамъ гораздо большимъ количествомъ льдовъ и другихъ видовъ замерзшей воды. Наконецъ и полюсы холода тоже не совпадаютъ съ концами оси вращенія; они распредѣлены эксцентрически съ той и другой стороны географическихъ полюсовъ и, что особенно замѣчательно, положеніе ихъ не симметрическое, т. е. они не приходятся на концахъ того же самаго діаметра.

Наши читатели могутъ составить себѣ представленіе о томъ, какъ видѣнъ Марсъ въ телескопъ, по слѣдующимъ рисункамъ, выбраннымъ нами изъ большого числа такихъ снимковъ, сдѣланныхъ во время противостоянія 1877 г., въ эпоху, когда планета представляла наилучшія условія для наблюденія. Они приведены здѣсь въ порядкѣ, соотвѣтствующемъ времени ихъ полученія. Первый былъ изготовленъ 10 сентября н. с. въ Парижѣ гг. Павломъ и Проспероми Генри; второй отъ 16 сентября присланъ мнѣ изъ Ріо-Жанейро г. Крульсомъ; третій сдѣланъ былъ лично мною 27 сентября; четвертый же былъ присланъ мнѣ изъ Милана г. Скіапарелли.

Если бы мы могли отвести каждой изъ планетъ больше мѣста, то мнѣ было бы пріятно воспроизвести здѣсь многія другія изображенія, принадлежащія какъ тѣмъ же, такъ и многимъ другимъ наблюдателямъ, равнымъ образомъ посвятившимъ себя такимъ же изслѣдованіямъ; изъ нихъ мы должны назвать гг. Нистена изъ Брюссельской обсерваторіи, Дрейера изъ обсерваторіи лорда Росса въ Ирландіи, Голла изъ Вашингтона, Терби изъ Лувена, Перротэна изъ Ниццы и проч. Здѣсь важно было указать общіе выводы изъ сравненія всѣхъ наблюденій. Болѣе подробныя свѣдѣнія читатель найдетъ въ нашемъ сочиненіи по планетной астрономіи Terres du ciel, равно какъ и въ отдѣльномъ нашемъ трактатѣ о *планетѣ Марсъ*.

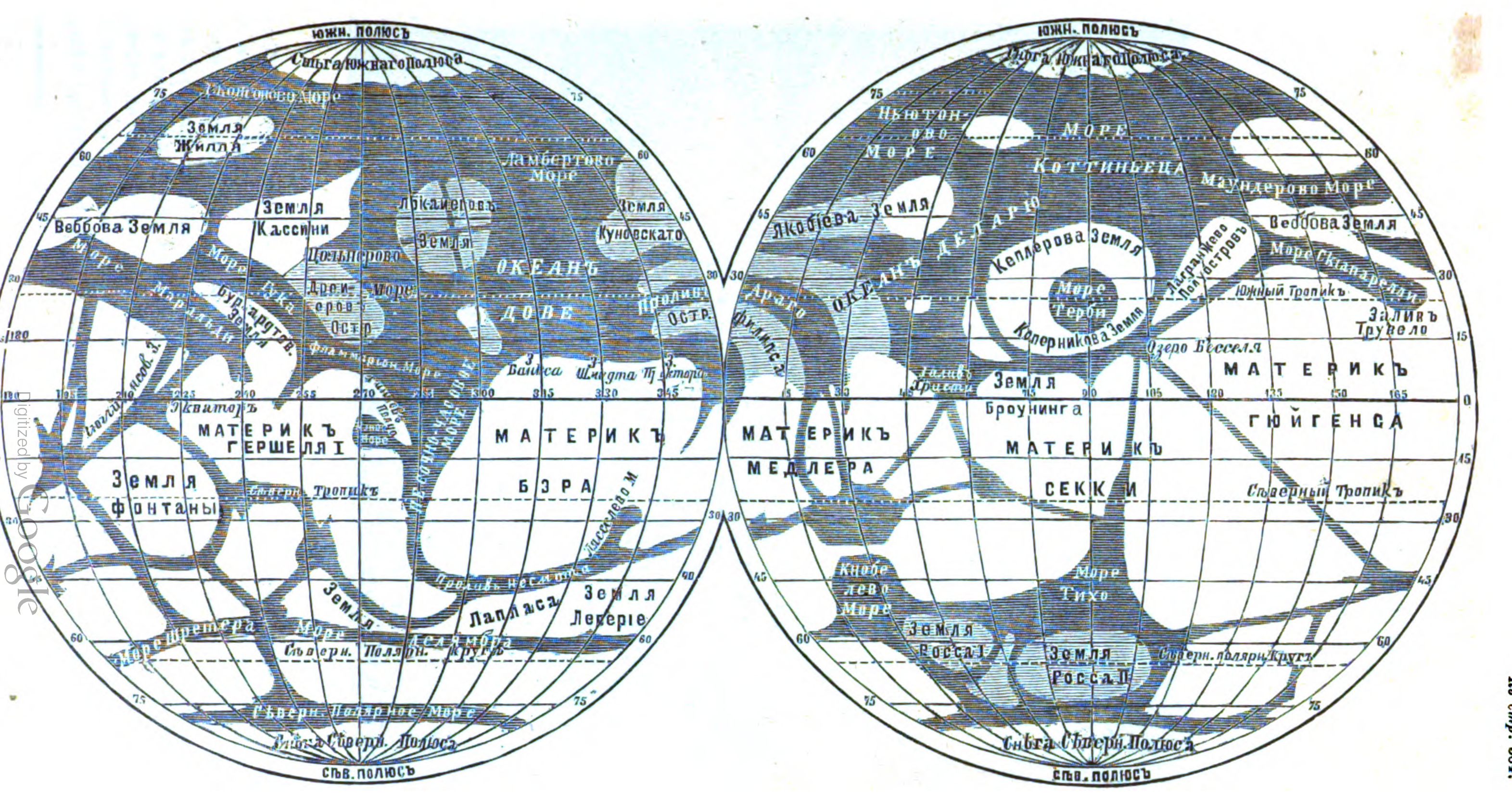
Наше настоящее знакомство съ географіей Марса настолько подвинулось впередъ, что мы можемъ рисовать уже общія карты его поверхности, что и дѣлали уже многіе астрономы. Позволю себѣ напомнить здѣсь, что эта сосѣдняя съ нами планета всегда особенно занимала меня съ того времени, когда я издалъ первую мою книгу *Многочисленность міровъ* (1862); потому что Марсу какъ будто суждено первому засвидѣтельствовать справедливость этого великаго и возвышеннаго ученія, при свѣтѣ котораго мы усматриваемъ разлитую во Вселенной жизнь и ея духовное начало, вмѣсто прежней пустыни, въ которой плавали одни только бездушныя каменныя глыбы. Въ 1876 г. я въ первый разъ нарисовалъ географическое плоскошаріе планеты, воспользовавшись всѣми картами и рисунками, сдѣланными раньше, причемъ въ моемъ распоряженіи кромѣ собственныхъ моихъ наблюденій было болѣе тысячи рисунковъ, сдѣланныхъ за періодъ времени, начинающійся съ 1636 г., т. е. со времени первыхъ телескопическихъ наблюденій надъ четвертою планетой. Съ 1877 года это изученіе пошло сравнительно очень быстрыми шагами. Въ августѣ, сентябрѣ и октябрѣ этого года планета проходила на самомъ близкомъ разстояніи отъ насъ и находилась въ очень благопріятныхъ условіяхъ для наблюденія. Всѣ тщательно слѣдили за нею во время этого столь выгоднаго положенія, и знакомство съ ея географіей быстро и значительно подвинулось впередъ. Изъ числа самыхъ замѣчательныхъ наблюденій укажемъ на наблюденія Скіапарелли, сдѣланныя подъ яснымъ и спокойнымъ небомъ Милана, и на наблюденія Грина на островѣ Мадерѣ.

Съ 1877 г. планета не перестаетъ быть предметомъ исключительныхъ наблюденій въ каждое изъ ея противостояній. Конечно карта, которою мы обладаемъ теперь, еще очень далека отъ полной опредѣленности, и вѣроятно не ранѣе какъ чрезъ столѣтіе или даже чрезъ два мы можемъ надѣяться узнать въ точности географію Марса, или ареографію; и конечно знакомство это будетъ постоянно увеличиваться, подобно познаніямъ нашимъ въ земной географіи. Но когда еще увидимъ мы большіе города въ этомъ сосѣднемъ мірѣ!.. Скептики смѣются по этому поводу, какъ смѣялись они во времена Коперника и Фультона; но кто вѣритъ въ свѣтлое будущее и въ успѣхи ума человѣческаго, не можетъ отчаяваться въ возможности достигнуть такихъ послѣдствій, въ которыхъ собственно говоря нѣтъ ничего невозможнаго и которые для своего осуществленія требуютъ лишь продолженія новѣйшихъ успѣховъ оптики. Уже и теперь общая географическая карта Марса можетъ чертиться нами съ большею увѣренностью, чѣмъ карты высокихъ земныхъ широтъ; полярныя страны Марса извѣстны намъ лучше, чѣмъ соотвѣтственныя мѣстности Земли.

Мы прилагаемъ здѣсь карту обоихъ полушарій Марса, начерченную нами на основаніи совокупности всѣхъ наблюденій. Названія на ней тѣ же, что на картѣ Грина, изданной Лондонскимъ королевскимъ астрономическимъ обществомъ въ 1879 г., за исключеніемъ имени Песочнаго моря и Меридіаннаго залива, которымъ

Къ стр. 384.

ОБЩАЯ КАРТА МАРСОВА МІРА.



по нашему мнѣнію слѣдуетъ называться этими характеристическими именами. На всѣхъ картахъ Марса югъ вверху, сѣверъ внизу, какъ это мы видимъ при разсматриваніи планеты въ астрономическую трубу. Меридіаны и параллели, экваторъ, тропики чертятся здѣсь такъ же, какъ и на земныхъ глобусахъ.

Первый вопросъ, возникающій при разсматриваніи карты Марса, состоитъ въ томъ, дѣйствительно ли тѣ темныя пятна, которыя мы называемъ морями, представляютъ собою водныя пространства. Можетъ быть относительно Марса мы въ

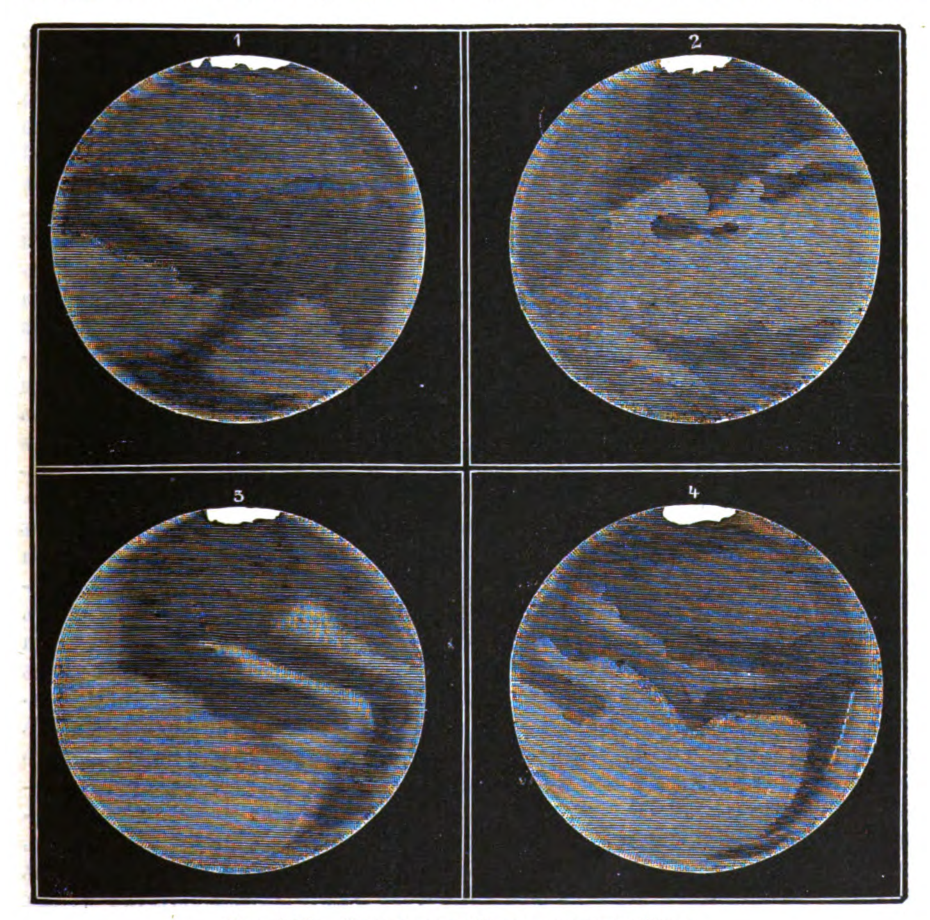


Рис. 217.—Телескопическій видъ планеты Марса.

настоящее время находимся въ такомъ же заблужденіи, въ какомъ оказывались до половины послѣдняго вѣка по отношенію къ Лунѣ. Что эти пятна *могутъ* быть морями—это не подлежитъ сомнѣнію, потому что вода поглощаетъ свѣтъ вмѣсто того, чтобъ отражать его подобно твердой землѣ; но извѣстнаго рода темныя вещества, чисто минеральныя, или мѣстности, покрытыя растительнымъ ковромъ, могли бы произвести на свѣтъ такое же дѣйствіе; это именно и оказалось вѣрнымъ для луны, гдѣ точное наблюденіе обнаружило сухую и неровную почву на тѣхъ обширныхъ сѣрыхъ пространствахъ, которыя долгое время считались настоящими морями.

Конечно названіе морей въ приложеніи къ темнымъ пятнамъ Марса могло бы оставаться даже и въ томъ случаѣ, когда бы это на самомъ дѣлѣ были и не моря: названія могли бы имѣть оправданіе уже въ одномъ только сходствѣ; однако если бы было доказано, что это—заблужденіе, то мы не имѣли бы никакого права при самомъ возникновеніи географіи Марса принимать такую терминологію, и было бы гораздо предпочтительнѣе пользоваться такими названіями, которыя совсѣмъ не предрѣшали бы вопроса въ томъ или другомъ смыслѣ. Но мы сейчасъ убѣдимся, что если еще не абсолютно достовѣрно, что темныя пятна Марса — дѣйствительно моря, подобныя тѣмъ, какія имѣются на нашей планетѣ, то это по крайней мѣрѣ весьма вѣроятно.

Въ самомъ дѣлѣ, начнемъ съ того, что существованіе атмосферы на Марсѣ строго доказано. Съ давняго времени указаніемъ на это служило то обстоятельство, что дискъ этой планеты ярче на краяхъ, чѣмъ въ центрѣ, именно—свѣтъ, отражаемый Марсомъ, постепенно увеличивается отъ центра къ окружности. Всего естественнѣе это явленіе можетъ быть объяснено поглощеніемъ свѣта атмосферою, увеличивающимся съ возрастаніемъ ея толщины, такъ что наименьшее поглощеніе будетъ для центра, а наибольшее для окружности. Такое объясненіе подтверждается непосредственно другимъ наблюдаемымъ явленіемъ: пятна теряютъ свою отчетливость, когда вращательное движеніе планеты уноситъ ихъ отъ центра къ краю диска, такъ что они совершенно исчезаютъ, достигая разстоянія въ 50 или 60 градусовъ отъ центральнаго меридіана, что случается раньше или позже, смотря по прозрачности атмосферы планеты. Третьимъ доводомъ въ пользу существованія атмосферы на Марсѣ служатъ бѣлыя пятна на его полюсахъ, увеличивающіяся втеченіе зимы и правильно уменьшающіяся впродолженіе лѣта. Эти измѣняющіяся въ своихъ размѣрахъ пятна могутъ быть только слѣдствіемъ происходящаго въ атмосферѣ сгущенія и осажденія, т. е. снѣгомъ или облаками. Но неподвижность ихъ исключаетъ послѣднюю гипотезу и благопріятствуетъ первой. Поэтому мы можемъ смотрѣть на нихъ почти съ полною увѣренностью какъ на скопленія снѣга, похожія на тѣ, которыми убѣляются полярныя страны Земли и которыя при разсматриваніи ихъ съ Венеры должны представляться въ такомъ же видѣ, въ какомъ кажутся намъ пятна Марса, съ тою однако разницей, что наши полярные снѣга гораздо менѣе измѣняютъ свои размѣры, чѣмъ снѣга этой планеты. Такъ, напримѣръ, по измѣреніямъ, произведеннымъ въ оппозицію 1862 г., оказалось, что пятно уменьшилось въ діаметрѣ съ 20° до 7°, и это въ промежутокъ времени отъ 1 сентября н. с. (день лѣтняго солнцестоянія въ южномъ полушаріи планеты) до 1 декабря, т. е. на двѣ трети діаметра впродолженіе 90 дней. Во время противостоянія 1877 г. въ 43 дня, съ 18 сентября (день солнцестоянія въ этомъ году) по 1 ноября, размѣры пятна уменьшились съ 18 до 7 градусовъ, а съ 15 августа—съ 30 до 18 градусовъ. Въ 1879 діаметръ пятна доходилъ всего только до 4 градусовъ. Такимъ образомъ діаметръ пятенъ мѣняется, если принять въ разсчетъ иррадіацію, отъ 900 до 100 верстъ. Прибавимъ еще, что на дискѣ планеты время отъ времени замѣчаются свѣтлыя пятна не столь бѣлыя, какъ пятна на полюсахъ, и въ то же время подвижныя и измѣнчивыя въ своихъ очертаніяхъ; они могутъ быть очевидно только *облаками*. Итакъ все повидимому благопріятствуетъ той аналогіи, которая заставляетъ насъ видѣть на этомъ землеподобномъ тѣлѣ атмосферу и моря, устанавливающія на ней такой же метеорологическій кругооборотъ, какой существуетъ на нашей планетѣ.

Но воздушная оболочка этой планеты могла бы состоять изъ *воздуха* не тожественнаго съ тѣмъ, какимъ мы дышимъ. Тѣ поглощающія свѣтъ жидкости, что наполняютъ углубленія и впадины на поверхности Марса, могли бы и не быть непре-



мѣнно *водою*. Снѣгъ полярныхъ странъ могъ бы быть химическимъ осадкомъ совершенно другого рода, чѣмъ нашъ снѣгъ. Все это могло бы быть. Но спектральный анализъ почти совершенно разсѣялъ всякія сомнѣнія на этотъ счетъ. По изслѣдованіямъ Гюггинса, Фогеля и Секки, спектръ отражаемаго Марсомъ свѣта естественно воспроизводитъ сперва предъ нами солнечный спектръ, а потомъ дополняетъ его линіями поглощенія, въ точности соотвѣтствующими такимъ же линіямъ спектра земной атмосферы. Нѣкоторые скептики можетъ быть возразятъ, что въ этомъ нѣтъ ничего удивительнаго и что это ровно ничего не доказываетъ, потому что мы получаемъ свѣтъ отъ Марса, находясь на самомъ днѣ нашей собственной атмосферы, которая слѣдовательно и должна наложить свой отпечатокъ на спектръ этого свѣта. На это возраженіе экспериментаторы постарались отвѣтить сами. Въ тѣ же самые дни и часы, когда они изслѣдовали свѣтъ Марса, они подвергали тому же и свѣтъ Луны, тоже проходящій чрезъ нашу атмосферу, выбирая для сравненія тѣ часы, когда Луна была на небѣ ниже Марса, такъ что свѣтъ ея долженъ былъ поэтому подвергаться болѣе сильному поглощенію со стороны земной атмосферы. И вотъ, за исключеніемъ нѣсколькихъ постоянныхъ линій, въ лунномъ спектрѣ совершенно не оказывалось тѣхъ особенныхъ линій, какія были замѣчены въ спектрѣ Марса. Такая разница между двумя образчиками свѣта въ одно и то же время послужила доказательствомъ отсутствія замѣтной атмосферы на нашемъ спутникѣ и напротивъ присутствія на Марсѣ такой атмосферы, которая въ химическомъ отношеніи не должна отличаться отъ нашей и которая въ частности очень богата водянымъ паромъ. Мы еще не знаемъ плотности этой атмосферы, какъ въ случаѣ Венеры, но мы достовѣрно знаемъ, что она существуетъ и похожа на ту, которой мы дышемъ.

Что касается до толщины этой атмосферы сравнительно съ дискомъ планеты, то она неизбѣжно должна быть очень мала, чтобъ мы могли ее замѣтить отсюда, если бы даже она была гораздо выше чѣмъ земная. Если предположить, что толщина ея 75 верстъ, то это составило бы лишь 0.3″ на самомъ близкомъ отъ насъ разстояніи планеты; слѣдовательно рефракція была бы въ такомъ случаѣ совершенно не замѣтна.

Такимъ образомъ всѣ свидѣтельства согласно ведутъ къ тому заключенію, что моря, облака и полярные льды Марса болѣе или менѣе сходны съ нашими, и изученіе Марсовой географіи можетъ идти въ томъ же направленіи, какъ и географіи земной. Тѣмъ не менѣе не слѣдуетъ спѣшить съ заключеніемъ о совершенномъ тожествѣ обѣихъ планетъ въ географическомъ и метеорологическомъ отношеніяхъ. Марсъ представляетъ также и значительныя несходства съ нами. Нашъ шаръ покрытъ водами морей на протяженіи трехъ четвертей его поверхности; самые большіе изъ нашихъ материковъ, можно сказать, не что иное, какъ острова. Обширный Атлантическій и безпредѣльный Тихій океаны заполняютъ своими водами глубокія впадины земной поверхности. На Марсѣ воды и материки распредѣлены болѣе равномѣрно, и даже материковъ тамъ больше, чѣмъ морей. Эти послѣднія представляютъ собою настоящія средиземныя моря, внутреннія озера или узкіе проливы, напоминающіе Ламаншъ и Красное море, что даетъ географическій рисунокъ, совершенно отличный отъ земного.

Но есть другое обстоятельство, не менѣе достойное нашего вниманія: моря Марса представляютъ замѣчательную разницу въ своемъ цвѣтѣ или оттѣнкѣ. Съ одной стороны, они болѣе темны у экватора, чѣмъ въ болѣе высокихъ широтахъ, а съ другой—нѣкоторыя изъ нихъ особенно темны, каковы напримѣръ моря Гука, Маральди, круглое море Терби и Песочное море. Сравненіе нынѣшнихъ рисунковъ со старыми показываетъ, что то же самое было пятьдесятъ и сто лѣтъ тому назадъ, но

что все-таки оттѣнки эти измѣняются. Слѣдовательно такая постепенность оттѣнковъ дѣйствительно существуетъ. Въ чемъ заключается ея причина? Самое простое объясненіе состоитъ въ допущеніи, что это зависитъ отъ большей или меньшей глубины.

Когда пролетаешь на аэростатѣ надъ широкой рѣкою, надъ озеромъ или моремъ, и если вода спокойна и прозрачна, то можно бываетъ видѣть дно, и иногда до такой степени ясно, что воды надъ нимъ какъ будто нѣтъ. Мнѣ самому приходилось это наблюдать однажды, именно 10 іюня н. с. 1867 г. въ 7 ч. утра, держась на высотѣ 1400 саженъ надъ Луарой. На морскихъ берегахъ различаютъ дно на глубинѣ отъ 5 до 9 саженъ въ разстояніи нѣскольких саженъ отъ берега, смотря по освѣщенію и состоянію моря. При такомъ предположеніи свѣтлыми морями Марса были бы моря подобныя напримѣръ Зюйдерзее, т. е. имѣющія лишь нѣсколько саженъ глубины; сѣрыя моря были бы нѣсколько глубже этого, а черныя — самыя глубокія. Однако это не единственное изъ возможныхъ объясненій, потому что и самый цвѣтъ воды, самой по себѣ, можетъ быть очень различенъ, смотря по мѣстности. Чѣмъ солонѣе вода, тѣмъ она кажется и темнѣе, благодаря чему можно па большомъ протяженіи различать морскія теченія, потоки, подобные напримѣръ Гольфштриму и образующіе собою какъ бы рѣки менѣе плотной воды, текущія по поверхности океана въ жидкихъ, но болѣе плотныхъ берегахъ. Соленость морскихъ водъ зависитъ отъ быстроты испаренія, и нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что экваторіальныя моря Марса болѣе солены и болѣе темны, чѣмъ всѣ другія. Но само собою возникаетъ въ нашемъ умѣ и третье объясненіе. У насъ на землѣ имѣются моря: Голубое, Желтое, Красное, Бѣлое и Черное; если не совсѣмъ и не безусловно, эти названія все-таки болѣе или менѣе соотвѣтствуютъ виду этихъ морей. Кого не поражалъ изумрудно-зеленый цвѣтъ воды Рейна близъ Базеля, или Аара близъ Берна; кто не восхищался темной лазурью Средиземнаго моря и Неаполитанскаго залива, кто не наблюдалъ желтыхъ водъ Сены у Гавра, замѣтныхъ среди моря, и вообще всевозможныхъ оттѣнковъ, представляемыхъ рѣками и ихъ притоками? Итакъ, мы можемъ троякимъ образомъ объяснять цвѣтъ водныхъ пространствъ на Марсѣ, какъ и на Землѣ. Свѣтлыя мѣстности могутъ быть болотистыми прибрежными равнинами или затопленными временно пространствами. Основной цвѣтъ Марсовыхъ морей— зеленый, такой же какъ и у Земныхъ морей; но этотъ оттѣнокъ мѣняется, какъ измѣняются же и самые размѣры морей. Намъ отсюда приходится иногда наблюдать явленія, подобныя тѣмъ, какія могли бы представить намъ обширныя мѣстности, подвергшіяся большому наводненію. Подобно тому какъ наши рѣки послѣ бурь дѣлаются желтыми и мутными, точно такъ-же и на Марсѣ цвѣтъ водъ мѣняется со временами года.

Материки Марса отличаются желтымъ цвѣтомъ, это и даетъ планетѣ тотъ огненный оттѣнокъ, какой замѣчаемъ мы простымъ глазомъ. Въ этомъ отношеніи Марсъ существенно разнится отъ Земли. Наша планета, разсматриваемая издали, должна казаться зеленоватою, потому что зеленый цвѣтъ является преобладающимъ какъ въ нашихъ моряхъ, такъ и на материкахъ. Благодаря присутствію атмосферы, этотъ зеленый цвѣтъ долженъ смягчаться и переходить въ голубоватый. Астрономы Венеры и Меркурія должны видѣть наши моря темно-зелеными, а материки—свѣтло-зелеными съ разными оттѣнками, пустыни — желтыми, полярные льды и снѣга—ярко-бѣлыми; бѣлыми же кажутся имъ и наши облака, равно какъ и вершины высокихъ горныхъ хребтовъ, покрытыя вѣчнымъ снѣгомъ. На Марсѣ снѣга, облака и моря представляются почти въ такомъ же видѣ, какъ у насъ, но материки его имѣютъ желтый цвѣтъ, какъ будто это сплошныя поля ржи, пшеницы, кукурузы, ячменя или овса.



Эта желтая окраска гораздо сильнѣе для простого глаза, чѣмъ при разсматриваніи въ трубу; чѣмъ сильнѣе увеличеніе, тѣмъ менѣе она замѣтна. Въ чемъ заключается ея причина? Она не можетъ зависѣть отъ атмосферы, т. е. отъ того, что атмосфера эта, какъ иные полагали, краснаго, а не голубого цвѣта, какъ наша; потому что въ такомъ случаѣ подобная окраска распространялась бы на всю планету и напряженность ея увеличивалась бы отъ центра къ окружности по мѣрѣ увеличенія толщины атмосфернаго слоя, проходимаго отраженными отъ планеты лучами. Поэтому намъ остается для объясненія сдѣлать два предположенія: или материки Марса — сплошныя пустыни, покрытыя пескомъ и другими минералами желтаго цвѣта, или же допустить, что преобладающій цвѣтъ растительности на Марсѣ—желтый.

Первая изъ этихъ двухъ гипотезъ находится въ полномъ противорѣчіи съ природой Марса, и можно только удивляться, какимъ образомъ многіе астрономы, допускающіе ее, не замѣчаютъ этого противорѣчія. Допустить, что эта окраска зависитъ отъ цвѣта минеральной поверхности этого шара, значитъ допустить, что на этой поверхности нѣтъ ничего, никакой растительности, никакого покрова хотя бы изъ лишаевъ и мховъ, что тамъ нѣтъ ни лѣсовъ, ни луговъ, ни полей, потому что какова бы ни была растительность, покрывающая эту поверхность, во всякомъ случаѣ мы видимъ ее, а не голую почву. Слѣдовательно первое предположеніе равносильно осужденію этого міра на вѣчное безплодіе.

Метеорологическій кругооборотъ, происходящій на этой планетѣ, какъ и на нашей, времена года, туманы, снѣга, дожди, тепло и сырость, вода, воздухъ, огонь и земля, эти четыре стихіи, угаданныя древними, можетъ ли все это проявлять свое дѣйствіе втеченіе тысячъ вѣковъ на поверхности этого міра, не вызывая къ жизни ни малѣйшей былинки? Какимъ не прекращающимся никогда чудомъ уничтожается тамъ дѣйствіе силъ природы, производящихъ здѣсь всякаго рода жизнь даже въ ущербъ самой себѣ, расточающихъ щедрою рукою тысячи милліоновъ зародышей этой жизни—каждый день, каждый часъ, каждую минуту во всѣхъ точкахъ нашего земного шара — въ глубинѣ его водъ, на высотѣ его горъ; какимъ образомъ эти силы могли бы оставаться въ бездѣйствіи въ мірѣ, освѣщаемомъ подобно нашему свѣтомъ того же самаго солнца и испытывающимъ дѣйствіе тѣхъ же волнъ всякихъ силъ, исходящихъ отъ него? Такая гипотеза не можетъ быть принята даже ни на одно мгновеніе, а между тѣмъ видъ материковъ Марса прямо внушаетъ намъ простую мысль—расширить нѣсколько нашъ кругозоръ въ ботаническомъ отношеніи и допустить, что растительность не должна быть непремѣнно зеленаго цвѣта во всѣхъ мірахъ, что хлорофилъ можетъ проявляться различнымъ образомъ и что разнообразная и пестрая окраска цвѣтовъ и листьевъ у разныхъ видовъ растеній, наблюдаемая нами на землѣ, можетъ проявляться во сто кратъ больше въ зависимости отъ тысячи новыхъ условій. Мы не различаемъ отсюда формъ марсовскихъ растеній, но можемъ заключить, что вся тамошняя растительность, въ общей совокупности, отъ гигантскихъ деревьевъ до микроскопическихъ мховъ, отличается преобладаніемъ желтаго и оранжеваго цвѣтовъ—по тому ли, что тамъ много красныхъ цвѣтовъ или плодовъ такого же цвѣта, или по тому, что сами растенія, т. е. ихъ листья—не зеленаго, а желтаго цвѣта. Красное дерево съ плодами зеленаго цвѣта по нашимъ земнымъ понятіямъ кажется намъ нелѣпостью; но на самомъ дѣлѣ достаточно, чтобъ химическое соединеніе частицъ или даже простое размѣщеніе ихъ произошло иначе, чѣмъ на Землѣ, чтобы одинъ цвѣтъ перемѣнился на другой.

Теперь другой вопросъ: остаются ли растенія Марса безъ измѣненія во весь годъ, подобно многимъ земнымъ растеніямъ, каковы: луговая трава, ель, сосна,



пихта, кипарисъ, кедръ, лавръ, буксъ, тиссъ, рододендронъ, и проч., или листья ихъ опадаютъ на зиму, замѣняясь новыми каждую весну? Этого мы еще не знаемъ. Всего лучше наблюдаемыя нами мѣстности планеты составляютъ экваторіальный и тропическіе пояса, но въ тѣхъ же самыхъ поясахъ и на землѣ растенія не мѣняютъ своего вида круглый годъ. Разныя мѣстности планеты изучены еще слишкомъ недостаточно, чтобы можно было говорить объ этомъ съ полною опредѣленностью. Но такъ какъ еще никто не замѣчалъ большой разницы въ окраскѣ ихъ на различныхъ широтахъ, то есть вѣроятность допустить, что растительность тамъ не подвергается такимъ измѣненіямъ, какія свойственны растеніямъ нашихъ сѣверныхъ странъ. Впрочемъ нѣкоторыя измѣненія даже и замѣчены. Такъ земля Голла въ 1877 г. представлялась краснѣе, чѣмъ другія мѣстности.

Красный цвѣтъ Марса однако не такъ силенъ, какъ обыкновенно полагаютъ. Чтобы возможно точнѣе измѣрить его напряженіе, нѣсколько лѣтъ тому назадъ я устроилъ приборъ, основанный на такомъ же началѣ, какъ секстантъ, и приводящій одновременно въ трубу двѣ отдаленныя другъ отъ друга точки, какое бы ни было

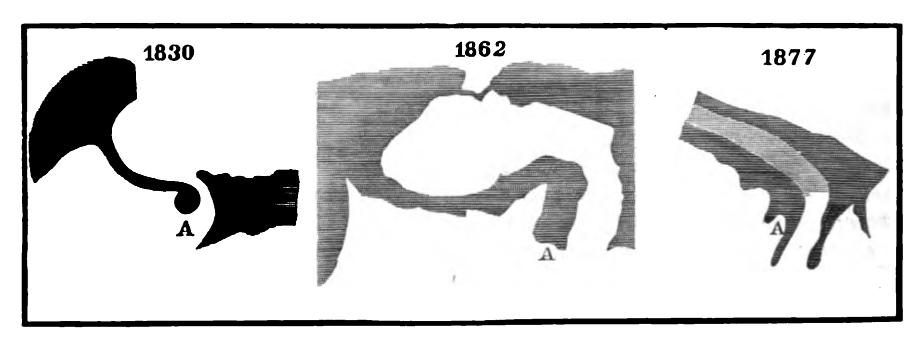


Рис. 218.—Вѣроятныя измѣненія въ моряхъ Марса. Проливъ Гершеля II.

угловое разстояніе между ними. Такимъ образомъ можно бываетъ приводить въ трубу всякія двѣ звѣзды, или же звѣзду съ какимъ-нибудь искусственнымъ источникомъ свѣта, газомъ, электрической лампой и проч. съ цѣлью непосредственнаго ихъ сравненія. Путемъ многократныхъ сравненій я нашелъ, что Марсъ, собственно говоря, не красенъ, и даже не яркаго оранжеваго цвѣта; онъ въ дѣйствительности имѣетъ желто-оранжевый цвѣтъ почти такого же оттѣнка, какъ пламя свѣтильнаго газа. Эти опыты дали мнѣ слѣдующіе цвѣта планетъ:

1) свѣтильный газъ	оранжевый	5) Уранъ	свѣтло-желтый
2) Марсъ	оранжевый	6) Луна	латунно-желтый
3) Меркурій	желто-оранжевый	7) Венера	бѣлый
4) Юпитеръ	желтый	8) Сатурнъ	желто-зеленый

Оттѣнки эти идутъ въ таблицѣ въ убывающемъ порядкѣ отъ краснаго къ голубому. Впослѣдствіи мы увидимъ, что есть звѣзды болѣе красныя, чѣмъ Марсъ, и болѣе зеленыя или голубыя, чѣмъ Сатурнъ.

Итакъ красный, оранжевый и желтый цвѣта являются преобладающими на поверхности Марса.

Другая разница между Марсомъ и Землею заключается, какъ кажется, въ измѣнчивости нѣкоторыхъ географическихъ очертаній на первой планетѣ. Постоянное наблюденіе пролива Гершеля II могло бы повести къ очень любопытнымъ слѣдствіямъ

въ этомъ отношеніи. Въ 1830 г. Медлеръ многократно и совершенно отчетливо видѣлъ его такимъ, какъ онъ представленъ на рис. 218 подъ этимъ годомъ. Въ 1862 г. Локайеръ видѣлъ его столь же отчетливо, но въ другомъ видѣ; наконецъ Скіапарелли въ 1877 г. наблюдалъ его такимъ, какъ онъ представленъ на третьемъ рисункѣ. Эта точка, казавшая круглой, черной и отчетливой въ 1830 г., дѣйствительно представлялась столь рѣзкой, что Медлеръ выбралъ ее за начало счета долготъ на Марсѣ, какъ наиболѣе темную точку, которую уже наблюдалъ Куновскій въ 1821 г. совершенно въ такомъ же видѣ, а раньше она указана была также Шретеромъ въ 1798 г. какъ черный шарикъ. И вотъ въ 1858 г. Секки не могъ ея различить, не смотря на тщательные поиски, предпринятыя съ этою именно цѣлью. По наблюденіямъ Дове въ 1864 г. она казалась раздѣленной на двое, и это дѣйствительно такъ. Но окружающая ее мѣстность къ югу какъ будто находится подъ водою, какъ будто она затоплена наводненіемъ, и видъ ея съ годами измѣняется. Всѣ рисунки 1877 г. не содержатъ болѣе этой точки, этого чернаго кружка, какъ будто подвѣшеннаго на извивающейся лентѣ; но самая лента расширилась до такой

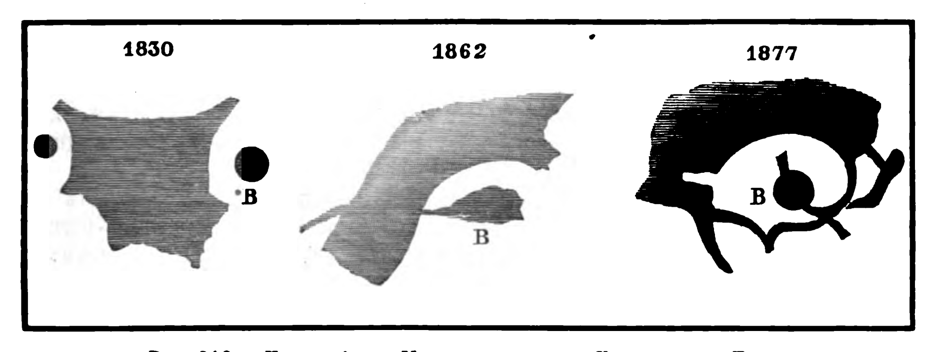


Рис. 219.—Измѣненія въ Марсовыхъ моряхъ. Круглое море Терби.

степени, что это сравненіе болѣе къ ней не приложимо: заливъ сталъ такъ же широкъ въ центрѣ и въ своемъ началѣ, какъ и восточномъ своемъ концѣ.

Въ настоящее время самое черное и самое отчетливое пятно, которое можно было бы по преимуществу выбрать для обозначенія начала счета меридіановъ, есть круглое море Терби. Теперь всякій предпочелъ бы выбрать для этой цѣли его, а не первое пятно; но въ 1830 г. предпочтеніе отдано было предыдущему пятну. На многихъ рисункахъ мы видимъ оба ихъ, расположенныя по обѣимъ сторонамъ океана, но такихъ рисунковъ теперь никто бы не сдѣлалъ. Вотъ первое измѣненіе. Второе заключается въ измѣненіи вида того же самаго пятна. Въ 1862 г. различные наблюдатели видѣли его удлиненнымъ отъ востока къ западу; въ 1877 г. его видѣли напротивъ совершенно круглымъ, если принять во вниманіе перспективное измѣненіе, и во всякомъ случаѣ не удлиненнымъ въ первомъ направленіи. Третье измѣненіе: Въ 1862 г. оно казалось соединеннымъ съ сосѣднимъ океаномъ посредствомъ пролива, но въ 1877 г. одинаково искусные наблюдатели, вооруженные инструментами такой же силы, не видѣли и признаковъ этого пролива, а замѣтили напротивъ другой на сѣверо-востокѣ. Наконецъ еще другой примѣръ измѣнчивости: Въ 1862 и 1864 гг. превосходные наблюдатели видѣли въ океанѣ Делярю свѣтлую точку, которая могла быть островомъ, покрытымъ снѣгомъ, такъ что я счелъ нужнымъ указать ее на первой моей картѣ. Но съ тѣхъ поръ никто не видѣлъ ея вновь.

Безъ сомнѣнія нельзя было бы принимать за дѣйствительныя измѣненія всѣ тѣ разницы въ рисункахъ, какія замѣчаются у различныхъ наблюдателей. Такъ напримѣръ въ 1877 г. многіе видѣли моря Гука и Маральди соединенными на западѣ, между тѣмъ какъ другимъ они представлялись попрежнему раздѣленными. Впечатлительность глаза не одинакова у всѣхъ людей, и можно даже сказать, что при разсматриваніи извѣстныхъ подробностей оба глаза одного и того же лица видятъ неодинаково, не говоря уже о глазахъ разныхъ лицъ. Но когда все вниманіе исключительно сосредоточено на нѣкоторыхъ замѣчательныхъ точкахъ, которыя должны были представляться совершенно отчетливо въ употребленныя для этого трубы, и когда при такихъ условіяхъ оказываются разницы, необъяснимыя ошибками наблюденія, то вѣроятность будетъ въ пользу того, что замѣченныя измѣненія произошли на самомъ дѣлѣ.

Въ чемъ заключается сущность этихъ измѣненій—покажетъ будущее. Въ настоящее время мы можемъ дѣлать на счетъ этого лишь очень неопредѣленныя догадки. Но каковы бы они ни были, они не препятствуютъ главнымъ географическимъ очертаніямъ поверхности Марса оставаться постоянными, а слѣдовательно и дѣйствительно существующими, продолжающими и теперь казаться намъ такими, какъ видѣли и рисовали ихъ наши отцы болѣе двухъ вѣковъ тому назадъ.

Не менѣе замѣчательно и другое обстоятельство. Эта сосѣдняя планета повидимому значительно менѣе бываетъ покрыта облаками, чѣмъ обитаемая нами. Такъ съ августа мѣсяца 1877 г. по мартъ 1878 г. мы ни разу почти не видѣли ни одного облака.

Въ этомъ отношеніи Марсъ представляетъ прямую противоположность съ нашимъ шаромъ, потому что у насъ случаются года, въ которые мы по-истинѣ никакъ не могли бы жаловаться на недостатокъ облаковъ. За цѣлый годъ напримѣръ съ августа 1878 г. по тотъ же мѣсяцъ 1879 г. въ Парижѣ было 167 дней дождливыхъ и только 37 дней съ яснымъ или не очень облачнымъ небомъ,—всего только 37 дней отпущено было для астрономовъ! Почти то же было и въ 1888 г. Между тѣмъ въ южномъ полушаріи Марса за время наблюденій въ 1877 г. было какъ разъ наоборотъ: планету можно было наблюдать всякій разъ, какъ у насъ стояла хорошая погода. Не слѣдуетъ забывать въ самомъ дѣлѣ, что для возможности наблюденія Марса въ географическомъ отношеніи прежде всего необходимы два слѣдующія условія: нужно, чтобы у насъ была хорошая погода, чтобы наша атмосфера была чиста, но нужно еще, чтобы и на Марсѣ *тоже была хорошая погода*, иначе мы не могли бы проникнуть чрезъ слой облаковъ, какъ не можемъ проникнуть своимъ взоромъ чрезъ земныя облака, разстилающіяся подъ аэростатомъ и скрывающія отъ насъ города и селенія, находящіяся подъ нами. И вотъ въ высшей степени замѣчательно, что цѣлыхъ девять мѣсяцевъ на Марсѣ стояла почти совершенно безоблачная погода, что позволило намъ значительно усовершенствовать наши познанія въ географіи этого сосѣдняго міра.

Въ сентябрѣ и октябрѣ 1877 г. приходилась средина лѣта въ южномъ полушаріи Марса, сильно наклоненнаго тогда къ намъ, и средина зимы въ сѣверномъ полушаріи, обращенномъ въ противоположную сторону. Въ это послѣднее полушаріе какъ будто ушли тогда и всѣ облака. На этомъ небесномъ шарѣ лѣто еще въ большей степени чѣмъ на Землѣ есть такое время года, когда атмосфера чиста и ясна, между тѣмъ какъ зима по преимуществу отличается дурною погодой. Постоянныя пятна во время лѣта того полушарія, гдѣ они находятся, представляются рѣзко, ясно, отчетливо; съ наступленіемъ же зимы они становятся неопредѣленными, расплывчатыми и слабыми. Это безъ сомнѣнія зависитъ отъ того, что атмосфера Марса

зимою становится пасмурною, лѣтомъ же остается чистою и прозрачною. Замѣчено еще, что облака образуются преимущественно надъ болотистыми, мокрыми мѣстностями и надъ лощинами, представляющимися намъ ввидѣ сѣрыхъ пятенъ; здѣсь наблюдаются они чаще, чѣмъ надъ темными и глубокими морями. Это между прочимъ и замедляетъ изученіе мѣстности, расположенной надъ проливомъ Гершеля II, которое такъ желательно. Однако на Марсѣ не замѣчено поясовъ постоянно облачныхъ и дождливыхъ, подобныхъ поясу экваторіальнаго затишья на землѣ, гдѣ цѣлый годъ идутъ дожди.

Внимательное изслѣдованіе марсовской метеорологіи, измѣреніе мѣсячныхъ перемѣнъ въ размѣрахъ полярныхъ льдовъ, а также и ихъ годовыхъ измѣненій могло бы можетъ быть оказать значительныя услуги при установленіи научныхъ основаній земной метеорологіи.

Итакъ метеорологія Марса представляетъ замѣчательныя аналогіи съ ходомъ такихъ же явленій на обитаемой нами планетѣ. Въ самомъ дѣлѣ, на Марсѣ, какъ и на Землѣ, солнце является верховнымъ дѣятелемъ, производящимъ движеніе и жизнь и вызывающимъ такія же слѣдствія, какъ и у насъ. Его теплота обращаетъ въ паръ воды морей и поднимаетъ ихъ въ атмосферу, до значительной высоты; этотъ водяной паръ становится тамъ видимымъ, принимаетъ извѣстныя формы, подвергаясь такому же процессу, какой порождаетъ наши облака, и сводится къ разницамъ въ температурѣ и насыщенности занимаемаго имъ пространства. Тѣ же различія въ температурѣ даютъ начало вѣтрамъ. Мы можемъ слѣдить отсюда за облаками, уносимыми воздушнымъ теченіемъ надъ материками и морями, и многимъ наблюдателямъ удалось, такъ сказать, уловить, фотографировать эти метеорическія измѣненія. Если еще мы не видали, строго говоря, *какъ идетъ дождь*, орошая собою поля на Марсѣ, то можемъ по крайней мѣрѣ догадываться объ этомъ по тому, что облака разрѣшаются, пропадаютъ и появляются вновь. И если мы точно такъ-же еще не видали выпаденія снѣга, то опять-таки можемъ догадываться объ этомъ, потому что тамъ, какъ и у насъ, во время зимняго солнцестоянія предметы покрываются инеемъ. Такимъ образомъ тамъ, какъ и здѣсь, постоянно совершается атмосферный кругооборотъ со всѣми его послѣдствіями. Но въ нашемъ наведеніи мы можемъ идти еще далѣе.

Въ самомъ дѣлѣ существованіе материковъ и морей показываетъ намъ, что эта планета подобно нашей подвергалась глубокимъ внутреннимъ переворотамъ, произведшимъ поднятіе однихъ мѣстностей и опущеніе другихъ. Тамъ были свои землетрясенія и вулканическія изверженія, видоизмѣнившія однообразную вначалѣ и ровную кору этого шара. Слѣдовательно тамъ есть горы и долины, плоскія возвышенности и равнины, овраги и прибрежные утесы и скалы. Какимъ образомъ дождевыя воды возвращаются въ море?—Путемъ источниковъ, ручьевъ, рѣчекъ и рѣкъ. Водяная капля, упавшая изъ облака, какъ и на Землѣ, пробирается чрезъ проницаемые для воды слои, скатывается по склонамъ, не пропускающимъ воды, выглядываетъ наконецъ на свѣтъ божій въ прозрачномъ ключѣ, журчитъ въ ручьѣ, стремительно бѣжитъ въ горной рѣчкѣ и величественно и медленно спускается по большой рѣкѣ до ея устьевъ. Поэтому трудно не видѣть на Марсѣ зрѣлищъ, сходныхъ съ тѣми, какія представляются намъ въ различныхъ мѣстностяхъ земли—съ ручьями, струящимися по русламъ изъ разноцвѣтныхъ камешковъ, отсвѣчивающихъ всѣми цвѣтами радуги при освѣщеніи ихъ лучами солнца, съ безъимянными рѣчками, пересѣкающими равнины и въ видѣ водопадовъ скатывающимися въ долины и низменности, по которымъ онѣ медленно катятъ свои воды къ морямъ. Рѣки на Марсѣ, такъ же какъ и здѣсь, получаютъ свою дань отъ ручьевъ и потоковъ; тамошнія моря,



подобно нашимъ, бываютъ то спокойны и гладки какъ зеркало, то взбудоражены волнами; точно такъ же, какъ и здѣсь, они вздымаются и опускаются подъ дѣйствіемъ солнца и лунъ, быстро кружащихся по небу Марса, причиняя попеременно приливы и отливы.

Но повидимому материки Марса болѣе плоски и ровны, чѣмъ наши, и почти всюду представляютъ обширныя равнины, потому что съ одной стороны здѣшнія моря выступаютъ изъ береговъ и заливаютъ часто громадныя пространства земли, отступая потомъ на такія же разстоянія; съ другой же стороны прямыя линіи или каналы, открытые въ 1879 г. Скіапарелли и съ тѣхъ поръ вновь видѣнные не только этимъ астрономомъ, но и другими, доказываютъ намъ, что здѣсь возможна геометрическая сѣть прямыхъ линій, тянущихся по всѣмъ материкамъ на огромныя разстоянія.

Эти прямыя линіи, приводящія въ сообщеніе всѣ марсовскія моря между собою, составляютъ какую-то удивительную геометрическую сѣтку. Линіи тянутся иногда на протяженіи до 5 или 6 тысячъ верстъ, имѣя до 100 верстъ ширины. Ихъ цвѣтъ повидимому указываетъ на то, что это дѣйствительно каналы, наполненные водою.

Здѣсь не мѣсто описывать подробно эти открытія, но читатели наши могутъ составить себѣ представленіе объ этой своеобразной сѣти каналовъ, разсмотрѣвъ карту Скіапарелли, прилагаемую здѣсь (рис. 220). Большая часть этихъ каналовъ состоитъ изъ двухъ параллельныхъ линій, то видимыхъ, то невидимыхъ. Какая удивительная и непонятная для насъ географія! Но когда-нибудь, безъ сомнѣнія, удастся разгадать эту тайну.

Итакъ въ пространствѣ, въ разстояніи нѣсколькихъ десятковъ милліоновъ верстъ отъ насъ находится другая земля, почти такая же, какъ наша, гдѣ встрѣчаются всѣ элементы жизни, имѣющіеся въ нашемъ мірѣ: атмосфера, вода, снѣгъ, тепло, свѣтъ, вѣтры, облака, дожди, ручьи, источники, долины, горы. Для дополненія сходства припомнимъ, что времена года здѣсь на столько же отличаются другъ отъ друга, какъ и на Землѣ, и что сутки здѣшнія лишь немного длиннѣе земныхъ. Словомъ этотъ міръ, какъ жилище живыхъ существъ, мало отличается отъ обитаемаго нами.

Аналогія между Марсомъ и Землею сохраняется и тогда, когда мы будемъ разсматривать эту планету съ точки зрѣнія живыхъ существъ, могущихъ на ней жить. Обитатели ея, по своему устройству и приспособленности къ внѣшнимъ условіямъ, должны очень близко подходить къ земнымъ. Философъ Кантъ уже въ прошломъ вѣкѣ предполагалъ, что существа эти въ духовномъ отношеніи должны быть поставлены въ одинъ рядъ съ земными людьми. Ему казалось, что жители нижнихъ планетъ, Меркурія и Венеры, слишкомъ грубы, матеріальны, чтобы быть мыслящими, разумными существами, и вѣроятно не могутъ считаться отвѣтственными за свои поступки; жителей же Земли и Марса онъ ставилъ на среднее мѣсто въ нравственномъ отношеніи: они ни абсолютно грубы, ни абсолютно духовны. «Эти двѣ планеты, писалъ онъ, расположены въ срединѣ нашей планетной системы, такъ что можно предположить съ нѣкоторой вѣроятностью, что жители ихъ поставлены въ нѣкоторое среднее состояніе между двумя крайностями, какъ въ физическомъ, такъ и въ нравственномъ отношеніи». Чтобы обрисовать совершенство и счастіе, которымъ наслаждаются жители верхнихъ планетъ, начиная съ Юпитера до границъ солнечной системы, Кантъ приводитъ два стиха Галлера, значащіе въ переводѣ слѣдующее: «Звѣзды, это—можетъ быть жилища прославленныхъ духовъ; подобно тому какъ здѣсь царитъ порокъ, тамъ господствуетъ верховная добродѣтель».

Но это доводы чисто умозрительные. Мы не имѣемъ еще никакого основанія, чтобы судить объ интеллектуальномъ состояніи существъ, населяющихъ планеты.

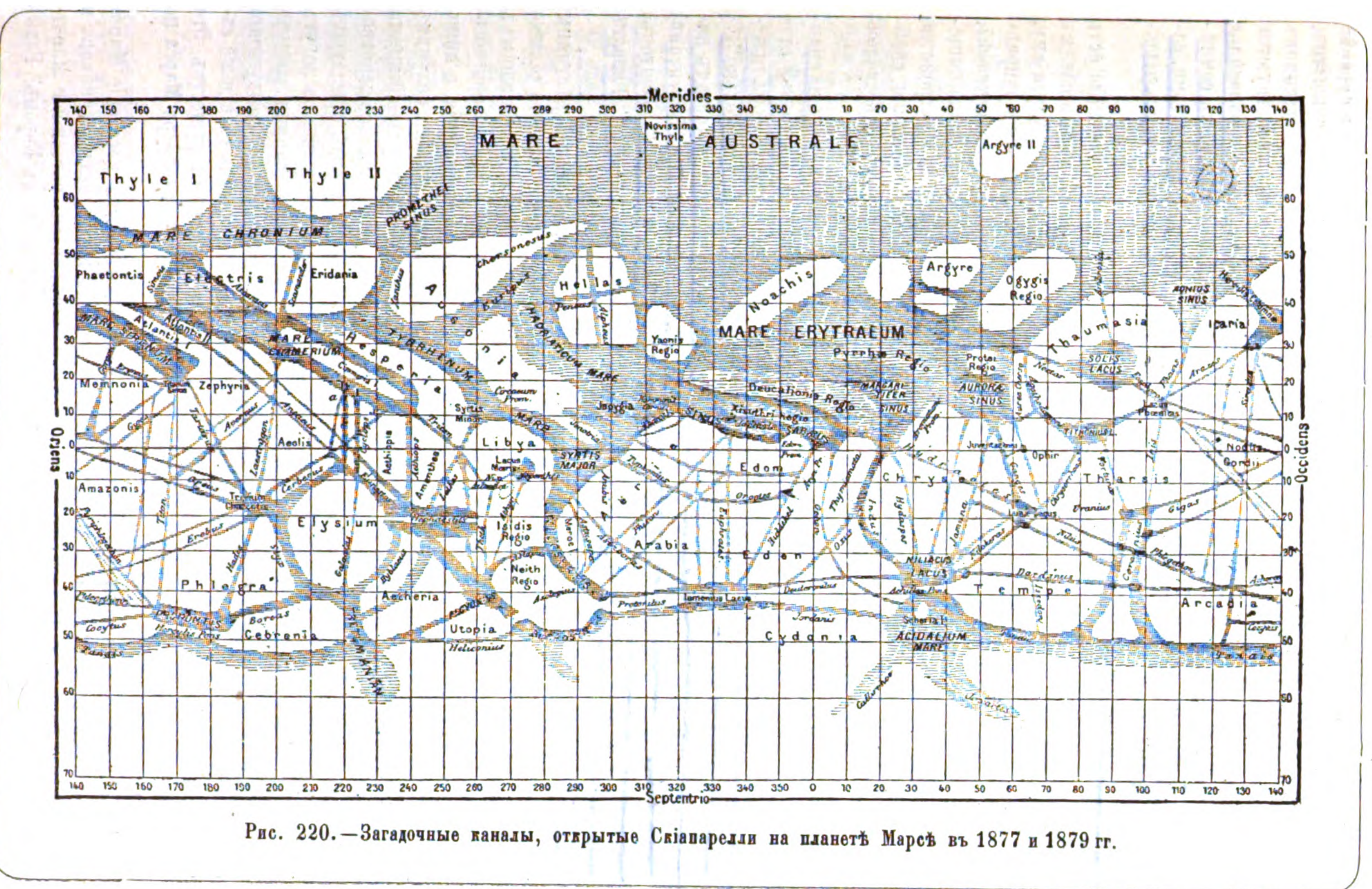


Рис. 220.—Загадочные каналы, открытые Скіапарелли на планетѣ Марсѣ въ 1877 и 1879 гг.

Все, что мы можемъ думать, сводится къ слѣдующему: такъ какъ нравственное естественнымъ образомъ находится въ соотношеніи съ физическимъ, то чѣмъ суровѣе условія жизни на планетѣ, тѣмъ слабѣе должна быть и чувствительность существъ, такъ что обитатели Меркурія и Венеры дѣйствительно могутъ быть въ умственномъ отношеніи ниже насъ. Съ другой стороны человѣческія существа совершенствуются съ теченіемъ времени, а такъ какъ Марсъ образовался раньше Земли и охладился скорѣе чѣмъ она, то онъ долженъ опередить ее во всѣхъ отношеніяхъ. Безъ сомнѣнія онъ достигъ уже своего апогея, между тѣмъ какъ мы остаемся еще дѣтьми, самымъ глубокомысленнымъ образомъ играющими въ политическій обручъ, въ солдатики, въ церковки, въ ружья и пушки.

Изслѣдованія новѣйшей физіологіи показываютъ, что человѣческое тѣло есть произведеніе земной планеты; его вѣсъ, величина, плотность тканей, вѣсъ и объемъ костей, продолжительность жизни, промежутки времени, отдаваемые труду и сну, количество вдыхаемаго воздуха и принимаемой пищи, всѣ его органическія отправленія, *всѣ составныя части человѣческой машины созданы этою планетой*. Вмѣстимость нашихъ легкихъ и форма нашей груди, родъ нашей пищи, длина пищеварительнаго канала, сила ногъ и способность къ ходьбѣ, сила зрѣнія и устройство глаза и т. п., словомъ всѣ частности устройства нашего тѣла, всѣ отправленія, свойственныя нашему организму, находятся въ тѣснѣйшемъ, постоянномъ и безусловномъ соотношеніи съ тѣмъ міромъ, среди котораго мы живемъ.

Средняя плотность веществъ, изъ которыхъ состоитъ эта планета, меньше сравнительно съ плотностью земныхъ тѣлъ, въ отношеніи 71 къ 100. Съ другой стороны вѣсъ тѣлъ на ея поверхности очень малъ. Такъ, если напряженіе силы тяжести на Землѣ мы примемъ за 100, то на поверхности Марса оно будетъ только 37; это — самая малая величина изъ всѣхъ, какія можно встрѣтить на планетахъ нашего міра. Отсюда слѣдуетъ, что земной пудъ вѣситъ на Марсѣ только 15 фунтовъ. Средній человѣкъ, вѣсящій 160 фунтовъ, тамъ имѣлъ бы вѣсъ лишь 60 фунтовъ; пройдя пятьдесятъ верстъ тамъ, онъ утомился бы не болѣе, чѣмъ пройдя 20 верстъ на Землѣ.

Восходя мысленно ко временамъ возникновенія всей зоологической лѣстницы существъ, мы можемъ предугадывать, что столь слабое напряженіе тяжести должно было оказать тамъ совершенно иное вліяніе на послѣдовательное развитіе живыхъ существъ. На землѣ большая часть видовъ животнаго царства остались пригвожденными къ поверхности почвы, благодаря могучему дѣйствію притяженія, и лишь сравнительно малая часть воспользовалась преимуществами летанія, получивъ крылья; между тѣмъ на Марсѣ вслѣдствіе совершенно особенныхъ условій жизни мы съ большою вѣроятностью можемъ предположить, что развитіе и совершенствованіе зоологическихъ существъ совершалось по преимуществу въ рядѣ крылатыхъ созданій. Отсюда естественно заключить, что высшіе изъ животныхъ видовъ могутъ быть снабжены тамъ крыльями. Въ нашемъ подлунномъ мірѣ царями воздуха остаются кондоры и орлы, а тамъ этимъ завиднымъ преимуществомъ воздушнаго передвиженія могутъ пользоваться многіе виды высшихъ позвоночныхъ и даже самый человѣческій родъ, какъ послѣдній членъ въ ряду животныхъ существъ. Это тѣмъ болѣе вѣроятно, что при слабомъ напряженіи тяжести атмосфера Марса по плотности сходна съ земною.

Итакъ всѣ эти соображенія заставляютъ насъ полагать, что населеніе Марса должно сильно отличаться отъ земного. Но развѣ земная жизнь вездѣ одинакова и однообразна? Развѣ въ различныхъ странахъ мы не встрѣчаемъ растеній и животныхъ, совершенно не похожихъ на тѣхъ, какія намъ извѣстны въ Европѣ? Развѣ



Австралія не вывернула на изнанку всѣ наши старыя понятія? Посмотрите на прилагаемый здѣсь рисунокъ и угадайте, въ какомъ изъ міровъ вы можете увидать подобное зрѣлище. Что это за странныя деревья безъ листьевъ и цвѣтовъ, камни съ какими-то удивительными изображеніями, всадники необыкновеннаго вида?

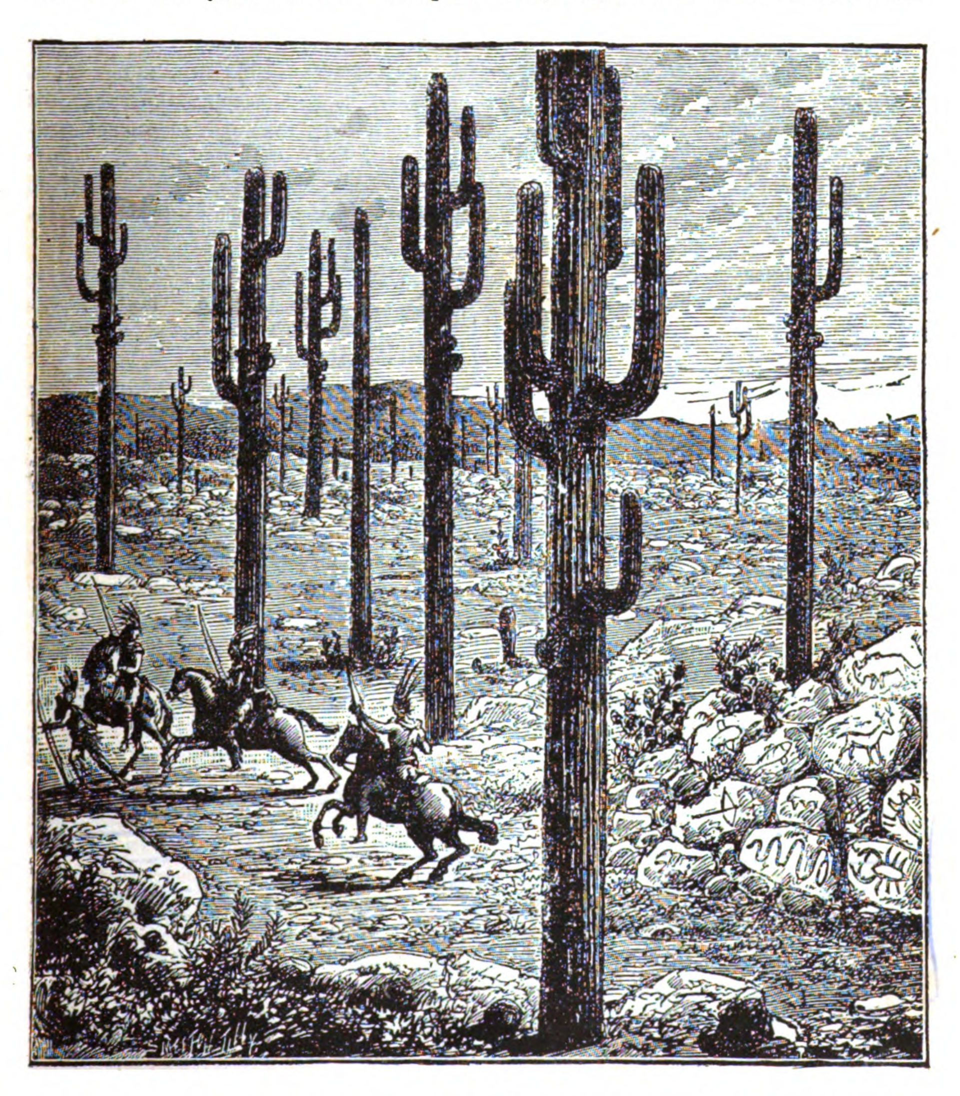


Рис. 221.—Въ какомъ мірѣ вообразите вы себя, смотря на это необыкновенное зрѣлище?

Откуда все это? Не безпокойтесь, мы не дальше какъ въ Колорадо, въ странѣ атцековъ; мы и не думали покидать землю.

Человѣческій міръ Марса вѣроятно значительно опередилъ насъ во всемъ и достигъ большаго совершенства. Если допустить, что небесныя тѣла образовались вслѣдствіе постепеннаго сосредоточенія и уплотненія частицъ вещества, первона-

чально разсѣянныхъ въ громадномъ пространствѣ, то на основаніи началъ механической теоріи теплоты слѣдуетъ, что происшедшая вслѣдствіе этого теплота достигала на Солнцѣ 28 милліоновъ градусовъ, на Землѣ 9 тысячъ, а на Марсѣ 2 тысячъ градусовъ. Если къ этому прибавить, что Марсъ долженъ былъ отдѣлиться отъ солнечной туманности задолго раньше Земли, то повидимому окажется весьма вѣроятнымъ, что этотъ міръ долженъ теперь охладиться вплоть до своего центра и что поверхность его уже не должна подвергаться, подобно земной, вліянію внутреннихъ геологическихъ силъ, продолжающихъ производить поднятіе нашихъ материковъ и измѣнять ихъ берега. Большая часть воды повидимому тамъ поглощена внутренними слоями планеты, такъ что узкія и удлиненныя моря являются какъ бы остатками прежнихъ, сохранившихся въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ. Какъ любопытно было бы намъ побывать тамъ!.. Въ ожиданіи этого намъ нужно заняться усовершенствованіемъ своихъ телескоповъ.

Современные успѣхи оптики уже сдѣлали доступнымъ для насъ этотъ міръ, уменьшивъ разстояніе, отдѣляющее его отъ насъ, и тѣмъ давъ намъ возможность подвергнуть его всякаго рода изслѣдованіямъ, но всего этого пока еще недостаточно. Любопытно узнать, какъ велики должны быть разные предметы на Марсѣ, чтобъ мы могли ихъ разглядѣть при современномъ состояніи оптики? Наблюденія Скіапарелли до нѣкоторой степени рѣшаютъ этотъ вопросъ. Въ 1877 г. его труба съ объективомъ въ 5 вершковъ (218 миллиметр.) съ однимъ окуляромъ, увеличивающимъ въ 322 раза, и съ другимъ—въ 468 разъ, при длинѣ въ $4^1/_2$ аршина (3,25 метр.) позволяла ему различать: 1) свѣтлыя пятна на темномъ фонѣ и темныя на свѣтломъ при величинѣ въ полсекунды дуги; 2) свѣтлыя линіи въ темномъ полѣ шириною въ четверть секунды; 3) темныя линіи въ свѣтломъ полѣ шириною также въ четверть секунды. Отсюда слѣдуетъ, что при превосходныхъ атмосферныхъ условіяхъ мы можемъ различать пятна, діаметръ которыхъ составляетъ пятидесятую часть діаметра планеты, т. е. равняется 128 верстамъ. Слѣдовательно такіе острова какъ Сицилія, Цейлонъ, Исландія или такія озера, какъ встрѣчающіяся въ Центральной Африкѣ, были бы намъ видны. Точно такъ же линія, ширина которой равнялась бы сотой долѣ діаметра планеты, или 65 верстамъ—оказалась бы замѣтной. Поэтому Апенинскій полуостровъ, Адріатическое море, Красное море и проч. мы могли бы на Марсѣ различить. Современнымъ народамъ, вмѣсто того чтобы соперничать между собою въ изготовленіи пушекъ въ 80, 100 или даже 150 тоннъ, или нелѣпыхъ корабельныхъ броней, не лучше ли было бы хотя нѣсколько воздержаться отъ этого бросанія на вѣтеръ сотенъ милліоновъ, уплачиваемыхъ разоренными плательщиками податей, и хотя бы сотую часть этихъ средствъ посвятить на опыты, имѣющіе въ виду открыть намъ дивныя тайны природы.

Приборы, построенные въ послѣдніе годы, гораздо сильнѣе описанной сейчасъ трубы. Къ сожалѣнію чистота изображеній вообще уменьшается съ увеличеніемъ.

Однимъ изъ самыхъ поразительныхъ слѣдствій новѣйшаго изученія Марса было открытіе двухъ спутниковъ у этой планеты.

Мы знаемъ теперь, что этотъ міръ носится въ пространствѣ, сопровождаемый двумя маленькими лунами. Онѣ были открыты въ 1877 году Азафомъ Голломъ въ Вашингтонской Обсерваторіи при помощи самой сильной трубы, какая существовала въ это время. Открытіе ихъ не было дѣломъ случая, какъ обыкновенно открываютъ большую часть планетъ и кометъ, а явилось слѣдствіемъ систематическаго отыскиванія ихъ. Большая часть астрономовъ привыкли читать въ астрономическихъ книгахъ, подобно всѣмъ остальнымъ смертнымъ, что «Марсъ не имѣетъ спутниковъ», однако нѣкоторые сомнѣвались въ истинѣ этого утвержденія и продол-

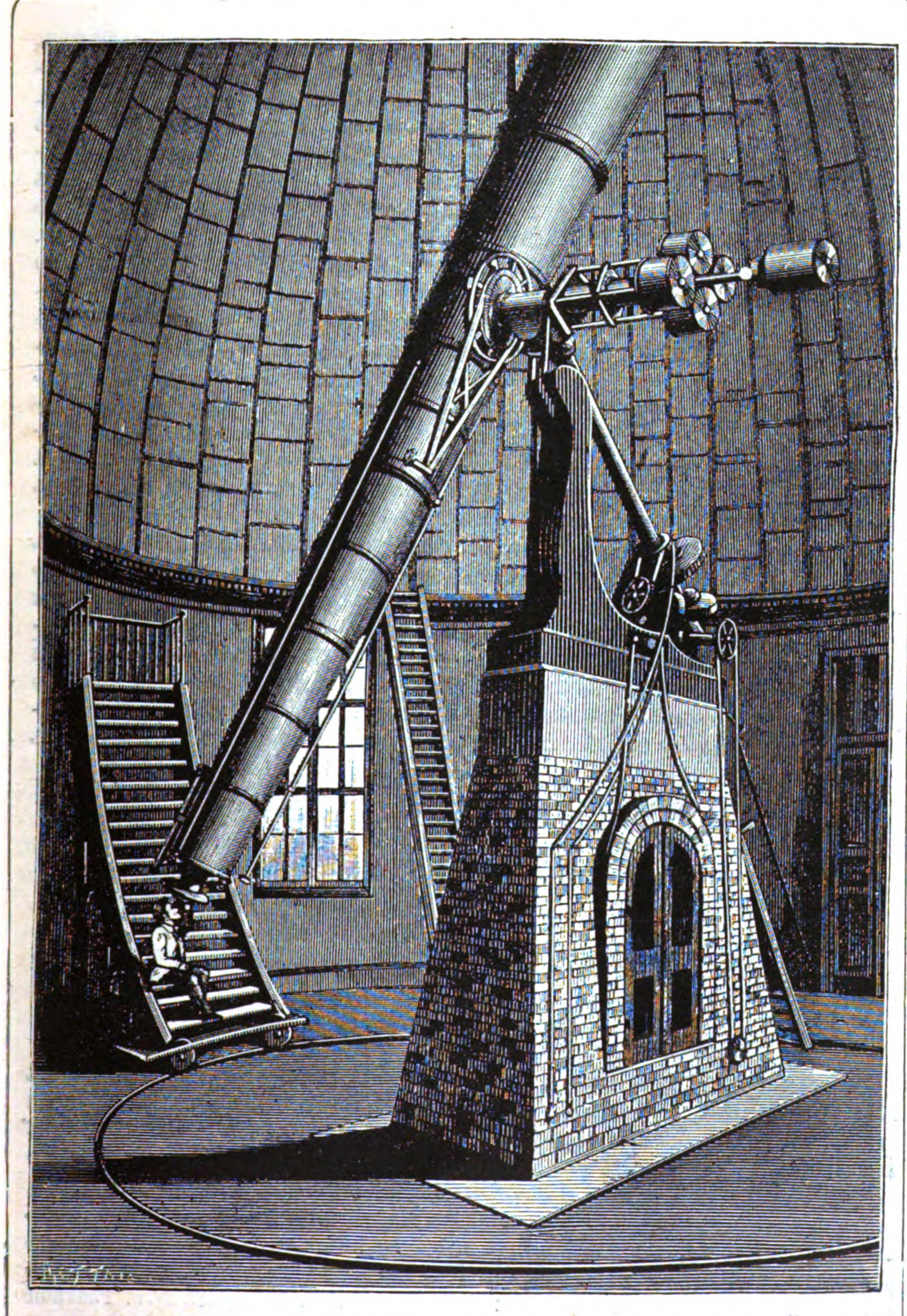


Рис 222.—Большой экваторіалъ Вашингтонской Обсерваторіи, съ помощью котораго открыты спутники Марса.

жали подсматривать за тайнами природы, у которой ихъ всегда гораздо больше того, чѣмъ она позволяетъ намъ узнать. Уже и раньше этого окрестности Марса подвергались тщательнымъ изслѣдованіямъ, но инструменты, употреблявшіеся для того, были далеко не такой силы, какъ новый вашингтонскій экваторіалъ, объективъ котораго почти 15 вершковъ въ поперечникѣ, а длина 14 аршинъ, причемъ оптическая сила его позволяла доводить увеличеніе до 1 300 разъ. Труба эта обладаетъ вращающимъ ее часовымъ механизмомъ чрезвычайно большой точности, и въ то время была первою въ мірѣ. Въ настоящее время она превзойдена другими трубами, изъ которыхъ первое мѣсто принадлежитъ экваторіалу Ликовской Обсерваторіи, что на горѣ Гамильтонъ въ Калифорніи, а второе — одинаковымъ экваторіаламъ Пулковской и Ницццской Обсерваторій. И вотъ, пользуясь этимъ превосходнымъ инструментомъ, американскій астрономъ предпринялъ внимательное изслѣдованіе окрестностей Марса въ началѣ августа 1877 г., когда эта планета находилась на самомъ близкомъ разстояніи отъ Земли, и сталъ наблюдать ее самымъ тщательнымъ образомъ. Послѣ многихъ вечеровъ безплоднаго ожиданія онъ уже готовъ былъ отказаться отъ своихъ поисковъ, но побуждаемый настояніями своей жены, рѣшилъ продолжать наблюденія еще нѣкоторое время, и ночью 11 августа (30 іюля) открылъ одного спутника, а ночью 17 августа (5 августа) и другого.

Эта вѣсть какъ громомъ поразила астрономовъ; по крайней мѣрѣ половина изъ нихъ не повѣрили ей, дожидаясь болѣе подробныхъ сообщеній. Первою заботою всѣхъ было естественное стремленіе провѣрить справедливость этого. Не прошло и недѣли, какъ большая часть обсерваторій Европы и Америки направили свои лучшіе инструменты на одну и ту же точку неба и убѣдились въ существованіи, если не обоихъ спутниковъ, то по крайней мѣрѣ отдаленнѣйшаго изъ нихъ, котораго разглядѣть было легче. Въ настоящее время эти два новые міра уже настолько изучены, что можно было опредѣлить ихъ астрономическіе элементы. Вотъ какое ихъ положеніе:

Они кружатся около Марса почти въ плоскости его экватора;
Орбиты ихъ почти совершенно круговыя;
Отдаленнѣйшій спутникъ совершаетъ свой оборотъ въ 30 ч. 17 м. 54 сек.
Ближайшій спутникъ оборачивается въ 7 ч. 39 м. 15 сек.
Такъ какъ средній діаметръ Марса равняется 9″.57, то
Разстояніе отдаленнаго спутника отъ центра Марса равно 32″.5 или 6.92 радіуса.
Разстояніе ближайшаго равно 13″.0 или 2.77 радіуса планеты.

Если выразимъ послѣднія величины въ верстахъ, то получимъ:

Діаметръ Марса	6 420	верстъ
Разстояніе внѣшняго спутника	22 200	»
Разстояніе внутренняго спутника	8 900	»

Таковы будутъ разстоянія, если ихъ считать отъ центра планеты; но отъ поверхности или отъ почвы Марса луны его будутъ еще ближе, а именно первая отстоитъ только на 5 690 верстъ, а вторая на 18 990 верстъ, между тѣмъ какъ наша земная луна находится отъ насъ (центръ отъ центра) на разстояніи 360 000 верстъ. Между поверхностью Марса и его первой луной нѣтъ достаточно мѣста, чтобъ поставить другой такой же шаръ какъ Марсъ, тогда какъ необходимо цѣлыхъ 29 земныхъ шаровъ, чтобъ перекинуть мостъ отъ Земли къ Лунѣ. На прилагаемомъ рисункѣ я изобразилъ эту маленькую систему Марса съ точнымъ соблюденіемъ относительныхъ размѣровъ въ масштабѣ: 1 миллиметръ въ 1 секундѣ дуги. Различіе этого міра отъ земного будетъ намъ понятно, когда мы скажемъ, что если бы нарисованный здѣсь шаръ представлялъ собою Землю, то при томъ же масштабѣ мы должны бы помѣстить Луну въ разстояніи 28 сантиметровъ (болѣе 6 вершковъ).

Итакъ вотъ предъ нами планетная система, очень непохожая на нашу земно-лунную пару. Но всего болѣе любопытна та быстрота, съ которою первый спутникъ кружится около своей планеты. Обращеніе его совершается въ 7 часовъ 39 минутъ, хотя самъ Марсъ обращается около своей оси въ 24 часа 37 минутъ; значитъ, эта луна движется гораздо быстрѣе, чѣмъ сама планета. Такое явленіе находится въ противорѣчіи со всѣми понятіями, какія до сихъ поръ мы имѣли о способѣ образованія небесныхъ тѣлъ.

Такимъ образомъ небо въ своемъ кажущемся движеніи оборачивается около Марса въ промежутокъ времени болѣе чѣмъ 24 часа, между тѣмъ какъ первая луна заканчиваетъ свой полный оборотъ въ одну треть сутокъ. Отсюда слѣдуетъ, что она движется къ востоку въ три раза скорѣе, чѣмъ перемѣщается отъ востока къ западу со всѣмъ небеснымъ сводомъ, а слѣдовательно *она восходитъ на западѣ и закатывается на востокѣ*! Она проходитъ подъ второю луною, время отъ времени затмеваетъ ее и втеченіе одиннадцати часовъ успѣваетъ показать всѣ свои фазы, такъ что каждая изъ четвертей продолжается менѣе 3 часовъ. Вотъ поистинѣ удивительный міръ!

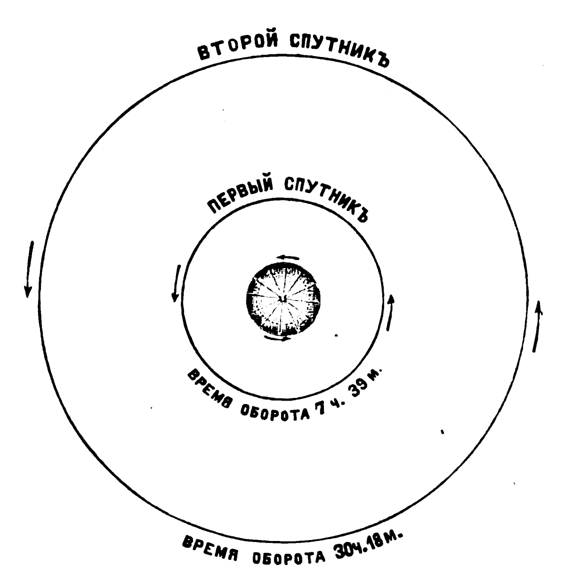


Рис 223.—Система Марса.

Спутники Марса очень малы; это — самыя малыя изъ небесныхъ тѣлъ, какія только намъ извѣстны. Блескъ планеты препятствуетъ производить точныя измѣренія; но тѣмъ не менѣе первый спутникъ повидимому больше второго и представляется ввидѣ звѣзды 10-й величины, между тѣмъ какъ второй кажется звѣздою 12-й величины. По самымъ надежнымъ фотометрическимъ измѣреніямъ, первый спутникъ можетъ имѣть діаметръ около 11 верстъ, а второй около 9 верстъ. Выходитъ, что *самый большій изъ этихъ двухъ міровъ не много больше Парижа*. Можно ли даже удостоивать ихъ названіемъ міровъ? Это не только не земные материки, но даже не имперіи, не королевства, не губерніи, не уѣзды. Александръ Македонскій, Цезарь, Карлъ Великій, Наполеонъ не обратили бы на нихъ и своего вниманія. И развѣ одному Гулливеру пригодились бы они для потѣхи... Впрочемъ кто знаетъ! Такъ какъ тщеславіе людей вообще бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ они ничтожнѣе, то можетъ быть тѣ микроскопическіе мыслящіе клопы, что кишатъ на поверхности этихъ тѣлъ, также содержатъ постоянныя арміи и взаимно истребляютъ другъ друга съ цѣлью овладѣть какою-нибудь песчинкой.

Многіе изъ нашихъ читателей вѣроятно уже задали себѣ вопросъ, почему эти луны Марса не были открыты значительно раньше. Можно даже спросить себя, не созданы ли онѣ сравнительно недавно. Не отвергая возможности того, что какая-нибудь планета и теперь можетъ отдѣлить отъ себя и отбросить въ пространство

спутниковъ, не отрицая возможности созданія даже новыхъ планетъ солнцемъ, замѣтимъ, что нѣтъ надобности допускать такое отдѣленіе и твореніе лишь для того, чтобъ объяснить позднее открытіе двухъ спутниковъ. Ихъ отыскивали сознательно и намѣренно при помощи самой сильной трубы, какая до того времени была наведена на небо; отыскиваніемъ этимъ занимался настойчивый и кропотливый астрономъ, и занимался въ то время, когда міръ Марса находился въ наилучшихъ условіяхъ для наблюденія. Въ этомъ очевидно заключается гораздо больше условій, чѣмъ сколько ихъ нужно для объясненія этого обстоятельства. Почти невозможно сомнѣваться, что въ настоящемъ случаѣ нѣтъ новаго созданія или образованія. Выше мы видѣли, что это открытіе между прочимъ много зависѣло отъ женской настойчивости. Послѣ поисковъ, продолжавшихся нѣсколько вечеровъ, астрономъ готовъ былъ бросить ихъ, но г-жа Голлъ, его жена, просила его поискать нѣсколько еще... И онъ нашелъ.

Эти двѣ маленькія луны получили отъ открывшаго ихъ астронома имена *Деймосъ* и *Фобосъ* (Страхъ и Ужасъ) въ воспоминаніе двухъ стиховъ *Иліады* Гомера (книга XV), гдѣ Марсъ представляется сходящимъ на Землю, чтобъ отмстить за смерть своего сына Аскалафа:

И велѣлъ онъ Страху и Ужасу запрягать своихъ коней,
А самъ сталъ надѣвать свои блестящіе доспѣхи.

Ближайшій спутникъ называется *Фобосомъ*, а отдаленнѣйшій *Деймосомъ*.

Аналогія давно уже заставляла подозрѣвать существованіе этихъ маленькихъ шаровъ, и многіе мыслители нерѣдко высказывались въ томъ смыслѣ, что такъ какъ у Земли одинъ спутникъ, то у Марса ихъ должно быть два, у Юпитера—четыре, у Сатурна — восемь; такъ оно и оказалось въ дѣйствительности, хотя въ 1892 г. у Юпитера, къ общему изумленію былъ открытъ пятый спутникъ. Но такъ какъ подобные выводы чисто человѣческой логики очень часто не оправдываются дѣйствительностью, то имъ не придавали большаго значенія, чѣмъ сколько они заслуживали. Въ настоящее время мы могли бы также предположить, что планета Уранъ имѣетъ 16 спутниковъ, а Нептунъ — 32. Это конечно возможно, но мы пока не знаемъ объ этомъ ничего и даже не имѣемъ права смотрѣть на такое предположеніе, какъ на вѣроятное. Тѣмъ не менѣе любопытно прочитать слѣдующія строки у Вольтера, написанныя въ 1750 г. въ одномъ изъ лучшихъ его произведеній *Микромегасъ*:

Покинувъ Юпитера, наши путники сдѣлали около сотни милліоновъ лье и поровнялись съ планетой Марсъ. Они увидали *двѣ луны*, служащія этой планетѣ и досихъ поръ скрывающіяся отъ взоровъ нашихъ астрономовъ. Я отлично знаю, что патеръ Кастель возопіетъ противъ существованія этихъ двухъ лунъ; но я сошлюсь на тѣхъ, кто мыслитъ по аналогіи. Эти добрые философы понимаютъ, насколько трудно было бы Марсу, столь далекому отъ Солнца, обходиться по крайней мѣрѣ безъ двухъ лунъ. Но какъ бы то ни было, наши путешественники нашли этотъ міръ столь малымъ, что боялись, окажется ли тутъ достаточно мѣста, чтобъ переночевать, и продолжали свой путь.

Безъ сомнѣнія, это—очень ясное пророчество, что рѣдко встрѣчается во всякихъ пророческихъ писаніяхъ. Но астрономическо-философскій романъ *Микромегасъ* считается подражаніемъ Гулливеру. Откроемъ поэтому твореніе Свифта, появившееся около 1720 г.; здѣсь въ третьей главѣ путешествія въ Лапуту мы можемъ прочитать буквально слѣдующее:

Астрономы этой страны проводятъ большую часть своей жизни въ наблюденіи небесныхъ тѣлъ, пользуясь инструментами, значительно превосходящими наши. Они сдѣлали гораздо больше открытій, чѣмъ мы, и считаютъ 10 тысячъ неподвижныхъ звѣздъ, тогда какъ по самой широкой нашей оцѣнкѣ число ихъ менѣе трети этого.

Кромѣ того *они открыли двѣ низшія звѣзды или два спутника, обращающіеся около Марса*, изъ которыхъ ближайшій къ планетѣ находится отъ ея центра на разстояніи 3 ея діаметровъ, а отдаленнѣйшій на разстояніи 5 такихъ же діаметровъ. Обращеніе перваго совершается въ 10 часовъ, а втораго — въ 21 часъ, такъ что квадраты временъ оборотовъ находятся въ томъ же отношеніи, какъ кубы разстояній, а это доказываетъ, что они управляются тѣмъ же закономъ тяготѣнія, какой царитъ и на другихъ небесныхъ тѣлахъ.

Что думать объ этомъ двукратномъ предсказаніи двухъ спутниковъ у Марса? Очевидно, что тѣ пророчества, на которыя ссылаются въ нѣкоторыхъ измышленіяхъ, относящихся къ извѣстнымъ ученіямъ, никогда не были такъ ясны и не оправдывались столь поразительнымъ образомъ. Однако несомнѣнно, что этихъ спутниковъ до 1877 г. никто не видалъ, и что въ этомъ совпаденіи нѣтъ ничего, кромѣ прихотливой игры случая. Можно даже замѣтить, что англійскій и французскій писатели говорили все это съ цѣлью подсмѣяться надъ математиками, и что еще въ 1610 году Кеплеръ, получивъ извѣстіе объ открытіи спутниковъ Юпитера Галилеемъ, писалъ своему другу Вахенфельсу, что «не только существованіе этихъ спутниковъ ему казалось вѣроятнымъ, но что онъ не удивился бы открытію двухъ спутниковъ у Марса, шести или восьми у Сатурна и пожалуй одного у Венеры и Меркурія». Во всякомъ случаѣ нельзя не замѣтить, что разсужденіе по аналогіи въ настоящемъ случаѣ вело прямо къ цѣли.

Какъ бы то ни было, но это открытіе поистинѣ составляетъ одинъ изъ самыхъ любопытнѣйшихъ фактовъ въ современной астрономіи.

Такова общая физіологія этой сосѣдней съ нами планеты. Окружающая ее атмосфера, воды, орошающія и оплодотворяющія ее, солнечные лучи, согрѣвающіе и освѣщающіе ее, вѣтры, пробѣгающіе по ней отъ полюса до полюса, времена года, мѣняющія лицо ея—вотъ сколько элементовъ, способныхъ создать на ней жизненный строй, аналогичный съ тѣмъ, какимъ одарена наша планета. Слабость напряженія тяжести на ея поверхности должна была въ частностяхъ значительно видоизмѣнить строй жизни, приспособивъ его къ особенностямъ этого міра. Такимъ образомъ отнынѣ шаръ Марса не долженъ представляться намъ ввидѣ бездушной каменной глыбы, вращаемой среди пустоты могучею пращей солнечнаго притяженія; это уже не инертная, пустынная, безжизненная масса; мы должны видѣть въ немъ *живой міръ*, украшенный великолѣпными картинами природы, подобными тѣмъ, какими восхищаемся мы на землѣ... Это новый міръ, котораго не достигнетъ никакой Колумбъ, но на которомъ безъ сомнѣнія живетъ теперь единый и нераздѣльный родъ человѣческій, составляющій одну родную семью—трудящійся, думающій, размышляющій подобно намъ о великихъ и таинственныхъ проблемахъ природы. Эти неизвѣстные намъ братья не безтѣлесныя души, но и не бездушныя тѣла; это не сверхъестественныя, но и не грубоестественныя существа; они дѣйствуютъ, мыслятъ и разсуждаютъ, какъ дѣлаемъ это мы на землѣ. Они живутъ въ обществѣ, они состоятъ изъ семействъ и образуютъ народы; они построили города и научились всякимъ искусствамъ. Безъ сомнѣнія чувства зрѣнія и слуха не представляютъ тамъ существенныхъ отличій отъ нашихъ чувствъ, и если бы намъ случилось провести хотя одинъ день близъ ихъ жилищъ, то мы подивились бы ихъ архитектурнымъ сооруженіямъ и были бы очарованы ихъ музыкальными мелодіями, которыя напомнили бы намъ произведенія нашихъ великихъ мастеровъ. Среди присущаго планетамъ разнообразія, среди вѣковыхъ міровыхъ метаморфозъ мы должны видѣть одинъ и тотъ же свѣточъ жизни, зажженный на всѣхъ мірахъ.

Съ этого сосѣдняго съ нашимъ и подвижнаго подобно ему жилища звѣздное небо представляется такимъ же, какимъ видимъ его надъ своей головою и мы; тѣ же



самыя звѣзды привлекаютъ взоры мыслящихъ существъ и тамъ; тѣ же самыя созвѣздія, тѣ же таинственныя фигуры звѣздъ рисуются и на тамошнемъ небѣ. Но если *звѣзды*—тѣ же самыя, то *планеты* видны тамъ совсѣмъ иначе.

Юпитеръ кажется великолѣпнѣе всѣхъ; тамъ онъ представляется въ полтора раза больше того, какимъ видимъ его мы, а его спутники видны тамъ простымъ глазомъ. Сатурнъ точно также оченьярокъ; хорошо видѣнъ тамъ и Уранъ, а Нептуна арейцы открыли вѣроятно раньше насъ. Они простымъ глазомъ должны различать многія изъ малыхъ планетъ, кружащихся между ихъ міромъ и Юпитеромъ. Меркурій для нихъ очень близокъ къ солнцу и теряется въ его лучахъ, такъ что его почти невозможно разглядѣть. Венера кажется имъ такъ же, какъ намъ Меркурій.

Что же касается до насъ, то какъ представляется имъ наша планета?

Такъ какъ земная орбита помѣщается внутри орбиты Марса, то Земля не можетъ служить для Марса ночною звѣздой точно такъ же, какъ Меркурій и Венера, но только утренней и вечерней звѣздой. Ея наибольшее угловое разстояніе отъ Солнца, или элонгація, случается, когда она составляетъ прямой уголъ съ Солнцемъ вблизи своего афелія, тогда какъ Марсъ находится въ своемъ перигеліи. Уголъ, образующійся при такомъ положеніи, равняется 48 градусамъ. Тогда Земля представляется для этой планеты ввидѣ яркой звѣзды, имѣющей фазы, подобныя тѣмъ, какія показываетъ намъ Венера, являясь предъ утренней зарею и сопровождая вечернюю. Однимъ словомъ мы для жителей Марса являемся *Вечернею Звѣздою*, *Денницею*, *Люциферомъ*...

Наше естественное тщеславіе совершенно законнымъ образомъ можетъ убаюкиваться мыслью о томъ, что жители Марса смотрятъ на насъ по вечерамъ, когда мы стоимъ надъ ихъ горизонтомъ, на ихъ небѣ, окрашенномъ пурпуромъ послѣднихъ солнечныхъ лучей; что они любуются нами издали, что они открыли фазы нашей планеты и луны подобно тому, какъ мы замѣтили фазы Венеры и Меркурія, и безъ сомнѣнія они предполагаютъ, что на землѣ нашей, на этомъ небесномъ жилищѣ, господствуетъ міръ и счастіе... Можетъ быть они также воздвигали алтари въ нашу честь... Какъ они разочаровались бы, если бы могли взглянуть на насъ поближе!

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Малыя планеты, находящіяся между Марсомъ и Юпитеромъ.

Въ первый день истекающаго столѣтія, 1 января 1801 года страстный любитель неба, астрономъ Піацци въ Палермо, на островѣ Сициліи, занимался наблюденіемъ мелкихъ звѣздъ въ созвѣздіи Тельца, тщательно отмѣчая ихъ положеніе, какъ вдругъ замѣтилъ одну изъ нихъ, которую никогда еще не видалъ. На слѣдующій вечеръ, 2 января онъ снова направилъ свою трубу на ту же часть неба и замѣтилъ, что звѣзда была уже не въ той точкѣ, какъ вчера, а отступила къ западу на 4′. Такъ продолжала она отступать до 12 января, когда она остановилась, а потомъ стала двигаться въ прямомъ направленіи, т. е. отъ запада къ востоку. Что же это за подвижная звѣзда? Мысль о томъ, что это могла быть планета, совсѣмъ не пришла въ голову наблюдателя, и онъ принялъ ее за комету, какъ поступилъ и Вильямъ Гершель въ 1781 г., когда онъ открылъ Урана. Всѣмъ казалось, что планетная система въ отношеніи главныхъ ея членовъ была извѣстна вполнѣ; прибавлять новую планету было дѣломъ чрезвычайной важности, между тѣмъ какъ пополнить

систему одной или нѣсколькими кометами не могло имѣть сколько-нибудь значительныхъ послѣдствій.

Однако этотъ Сицилійскій наблюдатель принадлежалъ къ научному кружку, главною цѣлью котораго было именно отыскиваніе неизвѣстной планеты между Марсомъ и Юпитеромъ. Уже при самомъ возникновеніи новѣйшей астрономіи Кеплеръ обратилъ вниманіе на пустоту, существующую между орбитами Марса и Юпитера (что можетъ замѣтить и всякій читатель, посмотрѣвъ на планъ солнечной системы, на стр. 221). Въ самомъ дѣлѣ, если мы выкинемъ орбиты малыхъ планетъ или астероидовъ, то замѣтимъ, что четыре первыя планеты: Меркурій, Венера, Земля и Марсъ какъ будто прижались къ Солнцу, тогда какъ Юпитеръ, Сатурнъ, Уранъ и Нептунъ расположились уже слишкомъ просторно. Мы видѣли выше (стр. 220), что въ ряду Титіуса встрѣчается число 28, которому не соотвѣтствуетъ никакая

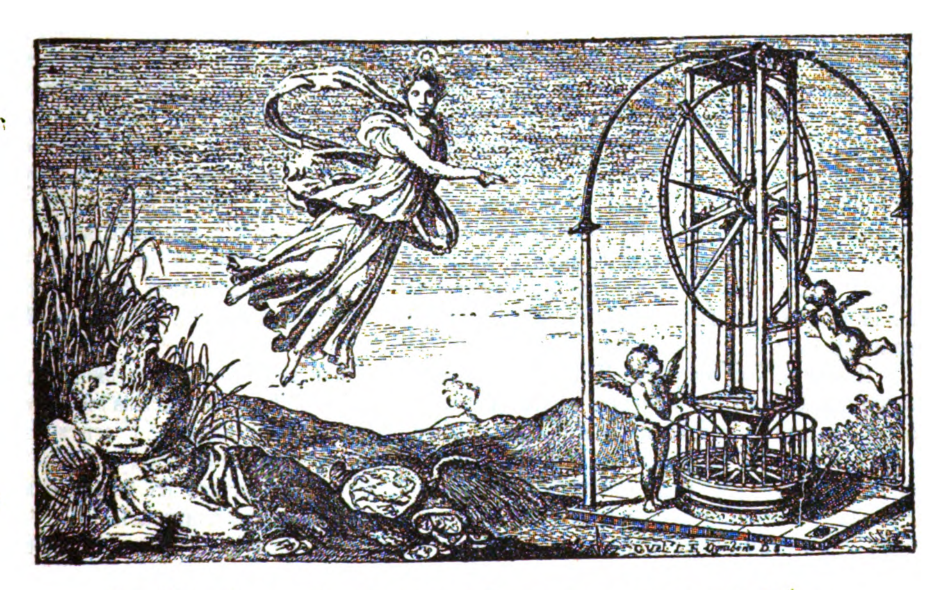


Рис. 224.—Заглавный листъ каталога Піацци, въ память открытія Цереры.

планета. Замѣтку объ этомъ названный ученый помѣстилъ въ нѣмецкомъ переводѣ въ журналѣ *Contemplation de la nature* Шарля Бонне. Боде, директоръ Берлинской Обсерваторіи, пришелъ въ такое восхищеніе отъ этой замѣчательной правильности въ разстояніяхъ планетъ, что назвалъ этотъ ариѳметическій рядъ настоящимъ закономъ природы и такъ много говорилъ о немъ, что онъ сталъ вообще извѣстенъ подъ его именемъ. Боде удалось даже составить кружокъ изъ двадцати четырехъ астрономовъ съ цѣлью изслѣдованія каждаго часа зодіака для отысканія неизвѣстной планеты. Это систематическое изслѣдованіе не имѣло еще никакихъ послѣдствій, когда по самой счастливой случайности Піацци убѣдился, что его звѣзда подвижна и принялъ ее сначала за комету. Но какъ скоро это извѣстіе было получено, Боде тотчасъ же призналъ въ новомъ свѣтилѣ искомую планету. Баронъ Захъ, который по своей любви къ наукѣ и неутомимой дѣятельности стоялъ во главѣ всего астрономическаго движенія того времени и заправлялъ, такъ сказать, астрономической перепиской во всей Европѣ, вычислилъ въ 1784 году вѣроятную орбиту невидимой

планеты, причемъ нашелъ для разстоянія ея отъ Солнца число 2.82 (принимая за единицу разстояніе Земли) и опредѣлилъ время ея обращенія въ 4 года и 9 мѣсяцевъ. Оказалось, что новая планета находится на разстояніи 2.77 и имѣетъ указанный періодъ обращенія съ точностью до нѣсколькихъ дней.

Піацци далъ новому свѣтилу имя *Цереры*, считавшейся покровительницей Сициліи въ добрыя старыя времена прежней миѳологіи, и выгравировалъ въ воспоминаніе объ открытіи рисунокъ, воспроизводимый нами здѣсь. Астрономъ Піацци былъ аббатомъ въ орденѣ Театинцевъ и основаніемъ обсерваторіи въ Палермо былъ обязанъ папѣ Пію VII, но онъ чувствовалъ нѣжную любовь къ Горацію и Виргилію и помнилъ древнюю миѳологію.

Когда такимъ образомъ пробѣлъ на разстояніи 28 былъ пополненъ открытіемъ Цереры, никто уже не думалъ болѣе, что могутъ существовать еще другія планеты, и если бы самъ Піацци предполагалъ это, то онъ могъ бы открыть одну за другой цѣлую дюжину малыхъ тѣлъ, движущихся въ этой области. Бременскій астрономъ Ольберсъ наблюдалъ вновь открытую планету вечеромъ 28 марта н. с. 1802 г., и при этомъ замѣтилъ въ созвѣздіи Дѣвы звѣзду 7-й величины, которой не было означено на картѣ Боде, бывшей у него въ рукахъ. На слѣдующее утро онъ нашелъ, что она измѣнила свое мѣсто и призналъ въ ней вторую планету. Но водворить ее на надлежащее мѣсто оказалось гораздо труднѣе, чѣмъ ея предшественницу, потому что пробѣлъ въ ряду Титіуса былъ заполненъ, такъ что въ ней никто не нуждался, и она была скорѣе лишней, чѣмъ желательной. Поэтому на нее стали смотрѣть, по всегдашнему обычаю, какъ на комету, пока движеніе ея не показало, что она кружится около Солнца въ той же области, какъ и Церера, на разстояніи 2.77 и дѣлаетъ оборотъ въ 1685 дней, тогда какъ Церера обращается въ 1681 день. Новой планетѣ дали имя *Паллады*.

Неожиданныя открытія Цереры и Паллады побудили астрономовъ пересмотрѣть звѣздные каталоги и небесныя карты. Въ числѣ ревностно принявшихся за это дѣло былъ Гардингъ, труды котораго очень скоро были вознаграждены. 1 сентября (20 августа) въ 10 часовъ вечера онъ увидѣлъ въ созвѣздіи Рыбъ звѣзду 8-й величины, которая не была означена въ *Небесной Исторіи* Лаланда. Къ 4 сентября она замѣтно измѣнила свое мѣсто; несомнѣнно—это была новая планета. Она получила имя Юноны. Разстояніе ея отъ Солнца выражается числомъ 2.67, а обращеніе совершается въ 1592 дня.

Послѣ этихъ трехъ открытій Ольберсъ, замѣчая, что орбиты новыхъ планетъ пересѣкаются между собою въ созвѣздіи Дѣвы, предположилъ, что это пожалуй не что другое, какъ обломки разбившейся большой планеты. Въ самомъ дѣлѣ планеты вовсе не столь тверды, чтобъ могли выдерживать всякое давленіе, и нѣтъ ничего невозможнаго въ томъ, что на Землѣ когда-нибудь произойдетъ взрывъ (особенно, если справедливо геологическое предположеніе, что внутренность земного шара представляетъ собою страшно раскаленную печь) или что какой-нибудь внѣшній толчокъ разобьетъ ее въ куски. Механика показываетъ, что въ такомъ случаѣ осколки или обломки должны бы были ежегодно, т. е. при каждомъ изъ своихъ оборотовъ, проходить вновь чрезъ то мѣсто, гдѣ разразилась катастрофа. Послѣ этого Ольберсъ началъ внимательно изслѣдовать созвѣздіе Дѣвы и въ самомъ дѣлѣ 29 марта 1807 г. нашелъ въ немъ четвертую малую планету, которой далъ имя *Весты*. Разстояніе ея только 2.36, а время обращенія 1326 дней. Это самая яркая изъ всѣхъ малыхъ планетъ, такъ что ее иногда можно видѣть простымъ глазомъ (если извѣстно гдѣ она) какъ звѣзду 6-й величины.

Нельзя не удивляться, что послѣ такого блестящаго начала прошло потомъ



цѣлыхъ тридцать восемь лѣтъ, втеченіе которыхъ не было открыто ни одной планеты, потому что слѣдующая пятая малая планета Астрея была открыта Генке (котораго не слѣдуетъ смѣшивать съ астрономомъ Энке), простымъ любителемъ астрономіи, почтмейстеромъ въ Берлинѣ, занимавшимся составленіемъ звѣздныхъ картъ. Главнѣйшею причиною этого должно считать преимущественно недостатокъ и неполноту звѣздныхъ картъ, потому что для нахожденія этихъ маленькихъ подвижныхъ точекъ прежде всего необходимо запастись очень точной картой зодіакальной области, которую наблюдаютъ, чтобъ убѣдиться, движется или нѣтъ одна изъ наблюдавшихся звѣздъ. Первыя хорошія зодіакальныя карты начала издавать Берлинская Академія въ 1830 году, принявъ за основаніе ихъ зоны Бесселя, которыя продолжалъ потомъ Аргеландеръ. Болѣе совершенныя карты Парижской обсерваторіи выпущены были только въ 1854 году. Если при составленіи такихъ картъ, или при наблюденіи содержащихся въ нихъ звѣздъ, замѣчаютъ новую звѣзду, то двухъ вечеровъ наблюденія достаточно, чтобъ рѣшить, звѣзда это, или планета. Разсмотрите напримѣръ карту звѣздъ, воспроизведенную нами на стр. 304. Иные свѣтскіе люди пожалуй могли бы подумать, что тѣ четыре тысячи свѣтлыхъ точекъ, что ее составляютъ, были набросаны на ней какъ попало; но на самомъ дѣлѣ это вовсе не такъ. Каждая изъ этихъ маленькихъ точекъ есть отдаленное солнце, звѣзда, помѣщенная какъ разъ на своемъ мѣстѣ и какъ разъ имѣетъ надлежащую видимую величину. Возьмите трубу и направьте ее къ этой области неба; вы увидите въ ней въ точности все это звѣздное населеніе ея. Если какая-нибудь изъ этихъ звѣздъ покажется вамъ больше или меньше того, какъ она отмѣчена на картѣ, то это потому, что блескъ ея мѣняется; если какой-нибудь не окажется на мѣстѣ, то значитъ она погасла; если наконецъ вы замѣтите въ этой области неба звѣзду, не находящуюся на этой картѣ, то такая звѣзда навѣрное будетъ планета.

Всѣ эти маленькія планеты—телескопическія, невидимыя простымъ глазомъ, за исключеніемъ Весты или еще Цереры, которую хорошій глазъ можетъ иногда различить. Онѣ представляются ввидѣ звѣздъ 7-й, 8-й, 9-й, 11-й величины и даже еще меньше; вотъ почему пятое открытіе отдѣляется отъ четвертаго такимъ большимъ промежуткомъ. Очень вѣроятно, что всѣ сколько-нибудь значительныя планеты теперь уже извѣстны, но что остается еще большое число ихъ, можетъ быть нѣсколько сотенъ, не открытыми; яркость этихъ неизвѣстныхъ свѣтилъ въ среднемъ не превосходитъ блеска звѣздъ 12-й величины, а діаметръ ихъ не болѣе нѣсколькихъ верстъ. Самая большая изъ нихъ Веста не можетъ имѣть въ своемъ поперечникѣ болѣе 375 верстъ (400 километр.).

Генке послѣдовательно открылъ 5-ю и 6-ю въ 1845 и 1847 г.; Гиндъ, англійскій астрономъ—7-ю и 8-ю въ 1847 г.; англійскій же наблюдатель Грагамъ—9-ю въ 1848 г.; итальянскій астрономъ Гаспарисъ—10-ю и 11-ю въ 1849 и 1850 гг. Впослѣдствіи Гиндъ открылъ еще восемь планетъ. Нѣмецкій живописецъ Гольдшмитъ, принявшій французское гражданство, открылъ въ промежутокъ отъ 1852 по 1861 г. четырнадцать планетъ. Теперь ихъ открываютъ цѣлыми кучами. Такъ, одинъ Пализа, начиная съ 1874 г., отыскалъ уже болѣе 70 новыхъ планетъ.

Можно сказать, что для того, чтобъ ихъ находить, нужно только одно—искать ихъ, и что такое исканіе требуетъ одной лишь крайней внимательности и настойчивости. Тѣмъ не менѣе, мы должны быть признательными всѣмъ, кто тѣмъ или другимъ способомъ увеличиваетъ сокровищницу астрономическихъ познаній; всякій разъ это—новый шагъ въ завоеваніи безконечности, будетъ ли этотъ шагъ сдѣланъ въ изученіи луны или планетъ, или же въ изученіи двойныхъ звѣздъ, затерявшихся въ бездонной глубинѣ небесъ.

Чтобы уловить малую планету при ея прохожденіи, нужно тщательно натянуть нити сѣтки (петли ея образуютъ маленькіе квадраты нашего рисунка 171), и кромѣ того вооружиться всѣмъ терпѣніемъ охотника-рыболова. И счастливъ тотъ, кому удастся хоть что-нибудь поймать! Главное дѣло тутъ хорошо выбрать мѣсто!.. Извѣстенъ разсказъ о любителѣ-рыболовѣ, пріѣхавшемъ въ деревню, гдѣ имѣется отличное мѣсто, цѣлое озеро, повидимому совсѣмъ полное рыбой. Въ этомъ мнѣніи онъ утвердился главнымъ образомъ потому, что видѣлъ, какъ одинъ рыболовъ торчитъ на своемъ мѣстѣ съ разсвѣта до заката солнца. Однако самъ онъ впродолженіе цѣлаго дня совершенно напрасно потратилъ свой трудъ и время. Такимъ образомъ прошло нѣсколько дней, и хоть бы одна рыба клюнула! Что дѣлать? Надо отбить мѣсто у счастливаго рыболова, неизмѣнно остающагося все тамъ же; во что бы то ни стало, но надо это сдѣлать! На слѣдующій день нашъ несчастный охотникъ пришелъ на мѣсто еще до утра, но другой уже тамъ! Разумѣется и въ этотъ день герой нашъ не былъ счастливѣе, чѣмъ въ предыдущіе дни. Задѣтый за живое, онъ принимаетъ героическое рѣшеніе: запасается всякой провизіей и какъ только его соперникъ покинулъ свое счастливое мѣсто, онъ перешелъ туда и провелъ тамъ всю ночь. Съ наступленіемъ утра является другой рыболовъ, и видя свое мѣсто занятымъ, отправляется дальше. Однако похититель его мѣста оказался и здѣсь не счастливѣе прежняго!.. Ничего! по прежнему все—ничего!.. Съ наступленіемъ вечера, покинувъ свое мѣсто, бывшее предметомъ такой его зависти, онъ подошелъ къ своему сопернику со словами: «Признаюсь, что я виновенъ передъ вами: я поступилъ съ вами дурно, но вы навѣрное простите мнѣ мой поступокъ, когда узнаете, что не смотря на всю опытность, какую я, повидимому, имѣю въ нашемъ дѣлѣ, особенно по части наживки, я сегодня не только ничего не поймалъ, но и не видалъ ни одной рыбы!» — «Это меня нисколько не удивляетъ, отвѣчалъ съ важностью его собесѣдникъ, — потому что вотъ уже три мѣсяца, какъ я хожу сюда каждый день, и еще ни разу не видалъ, чтобы клюнула хоть одна рыба!»

Эта исторія напоминаетъ критическій отзывъ одного горожанина, который цѣлыхъ два часа смотрѣлъ на рыболова, не поймавшаго рѣшительно ничего, и пришелъ въ такое негодованіе противъ него, что откровенно разбранилъ его съ сознаніемъ своего полнаго превосходства: «Какъ это у васъ достало терпѣнія провести цѣлыхъ два часа безъ всякаго дѣла? Значитъ, у васъ въ головѣ совсѣмъ пусто!»

Наблюдатель неба считаетъ себя щедро награжденнымъ, когда послѣ *многихъ лѣтъ* терпѣливаго наблюденія ему попадется подъ руку планета или хорошая звѣзда.

Самое первое, что надо сдѣлать при открытіи малой планеты, это доказать ея собственное движеніе. Когда имѣются три точныя наблюденія, не очень удаленныя другъ отъ друга, то это даетъ три точки неизвѣстной орбиты новаго свѣтила, которыхъ вообще достаточно, чтобы опредѣлить полную орбиту (на это потребуется около восьми дней вычисленія). Самымъ важнымъ элементомъ является точное опредѣленіе суточнаго движенія, выражаемаго въ секундахъ дуги. Дѣля полную окружность, т. е. 360 градусовъ, или 21 600 минутъ, или 1 296 000 секундъ на это суточное перемѣщеніе, мы получаемъ точное время обращенія планеты около Солнца, выраженное въ земныхъ суткахъ. Мы видѣли, что времена обращеній планетъ находятся въ извѣстномъ соотношеніи съ разстояніями (третій законъ Кеплера, стр. 224); такимъ образомъ время обращенія сейчасъ же даетъ намъ разстояніе, за единицу котораго берется разстояніе Земли отъ Солнца. Если мы хотимъ получить это разстояніе въ миляхъ или верстахъ, то для этого достаточно помножить полученное число на 20 милліоновъ въ первомъ случаѣ и на 140 милліоновъ—во вто-

ромъ. Опредѣленіе орбиты даетъ равнымъ образомъ эксцентричность, т. е. видъ эллипса, пробѣгаемаго планетой около Солнца, а также наклонъ этой орбиты къ той плоскости, въ которой движется вокругъ Солнца Земля, т. е. къ эклиптикѣ, принимаемой всегда за основную плоскость. Въ слѣдующей таблицѣ мы даемъ всѣ эти элементы, а также наибольшее и наименьшее разстояніе отъ Солнца, на которомъ бываетъ каждая планета въ афеліѣ и перигеліѣ своего пути. Разсмотрѣвъ эту таблицу, всякій легко можетъ составить себѣ представленіе о числѣ открытыхъ малыхъ планетъ, объ ихъ положеніи въ пространствѣ и ихъ движеніяхъ.

Малыя планеты, расположенныя между Марсомъ и Юпитеромъ.

№ по порядку.	Названіе.	Среднее разстояніе.	Эксцентричность.	Наибольшее разстояніе отъ солнца.	Наименьшее разстояніе отъ солнца.	Періодъ въ суткахъ.	Долгота перигелія.	Наклонность.	Кѣмъ и когда открыта.
1	Церера. . . .	2.77	0.076	2.98	2.56	1681	150°	11°	Піацци . . . 1801
2	Паллада . . .	2.79	0.238	3.43	2.11	1685	122	35	Ольберсъ . . 1802
3	Юнона	2.67	0.257	3.35	1.98	1592	55	13	Гардингъ . . 1804
4	Веста	2.36	0.089	2.57	2.15	1326	251	7	Ольберъ. . . 1807
5	Астрея . . .	2.58	0.186	3.06	2.10	1512	135	5	Генке. . . . 1845
6	Гебея	2.42	0.203	2.92	1.93	1379	15	15	„ . . . 1847
7	Ириса	2.39	0.231	2.94	1.83	1346	41	5	Гиндъ. . . . 1847
8	Флора	2.20	0.156	2.55	1.86	1193	33	6	„ . . . 1847
9	Метиса. . . .	2.39	0.123	2.68	2.09	1347	71	6	Грагамъ. . . 1848
10	Гигея	3.14	0.109	3.49	2.80	2036	238	4	Гаспарисъ. . 1849
11	Партенопа . .	2.45	0.100	2.70	2.21	1403	318	5	„ . 1850
12	Викторія . . .	2.33	0.219	2.84	1.82	1303	302	8	Гиндъ. . . . 1850
13	Эгерія	2.58	0.087	2.80	2.35	1511	120	17	Гаспарисъ. . 1850
14	Ирина	2.59	0.163	3.01	2.17	1522	180	9	Гиндъ. . . . 1851
15	Евномія. . . .	2.64	0.187	3.14	2.15	1570	28	12	Гаспарисъ. . 1851
16	Психея . . .	2.92	0.139	3.33	2.52	1823	15	3	„ . 1852
17	Ѳетида. . . .	2.47	0.129	2.79	2.15	1420	262	6	Лютеръ . . . 1852
18	Мельпомена. .	2.30	0.218	2.80	1.80	1270	15	10	Гиндъ. . . . 1852
19	Фортуна . . .	2.44	0.159	2.83	2.05	1393	31	2	„ . . . 1852
20	Массалія. . .	2.41	0.143	2.75	2.06	1366	99	1	Гаспарисъ. . 1852
21	Лютеція. . . .	2.43	0.162	2.83	2.04	1388	327	3	Гольдшмидтъ. 1852
22	Калліопа . . .	2.91	0.101	3.20	2.62	1812	60	14	Гиндъ. . . . 1852
23	Талія	2.63	0.231	3.24	2.02	1558	124	10	„ . . . 1852
24	Ѳемида. . . .	3.13	0.124	3.52	2.75	2028	144	1	Гаспарисъ. . 1853
25	Фокея.	2.40	0.255	3.01	1.79	1358	303	22	Шакорнакъ. . 1853
26	Прозерпина. .	2.66	0.087	2.89	2.42	1581	236	4	Лютеръ . . . 1853
27	Эвтерпа. . . .	2.35	0.174	2.76	1.94	1313	88	2	Гиндъ. . . . 1853
28	Беллона . . .	2.78	0.153	3.20	2.35	1691	122	9	Лютеръ . . . 1854
29	Амфитрита . .	2.52	0.074	2.71	2.34	1491	56	6	Марсъ . . . 1854
30	Уранія. . . .	2.37	0.127	2.66	2.06	1330	32	2	Гиндъ. . . . 1854
31	Евфросина . .	3.14	0.223	2.85	2.45	2039	93	26	Фергюсонъ. . 1854
32	Помона. . . .	2.59	0.083	2.80	2.37	1520	193	5	Гольдшмидтъ. 1854
33	Полимнія. . .	2.86	0.340	3.83	1.89	1768	342	2	Шакорнакъ . 1854
34	Цирцея. . . .	2.69	0.107	2.97	2.40	1608	149	5	„ . 1855
35	Левкотея. . .	2.99	0.224	3.66	2.32	1891	202	8	Лютеръ . . . 1855
36	Аталанта. . .	2.74	0.302	3.57	1.92	1661	43	19	Гольдшмидтъ. 1855
37	Фидея	2.64	0.177	3.11	2.17	1570	67	3	Лютеръ . . . 1855
38	Лэда	2.74	0.154	3.16	2.32	1660	101	7	Шакорнакъ. . 1856
39	Лэтиція . . .	2.77	0.111	3.08	2.46	1686	2	10	„ . 1856
40	Гармонія . . .	2.27	0.047	2.37	2.16	1247	1	4	Гольдшмидтъ. 1856
41	Дафна	2.76	0.270	3.51	2.02	1675	220	16	„ 1856
42	Изида	2.44	0.226	2.99	1.89	1392	318	9	Погсонъ . . . 1856

№ по порядку.	Названіе.	Среднее разстояніе.	Эксцентричность.	Наибольшее разстояніе отъ солнца.	Наименьшее разстояніе отъ солнца.	Періодъ въ суткахъ.	Долгота перигелія.	Наклонность.	Кѣмъ и когда открыта.
43	Аріадна. . . .	2.20	0.167	2.57	1.83	1195	278°	3°	Погсонъ. . . 1857
44	Низа.	2.42	0.151	2.79	2.06	1375	112	4	Гольдшмидтъ. 1857
45	Евгенія . . .	2.72	0.082	2.94	2.50	1638	229	7	„ 1857
46	Гестія	2.53	0.165	2.94	2.11	1467	354	2	Погсонъ . . 1857
47	Аглая.	2.88	0.130	3.25	2.50	1787	313	5	Лютеръ . . . 1857
48	Дорида . . .	3.11	0.071	3.33	2.89	2006	78	6	Гольдшмидтъ 1857
49	Палеса. . . .	3.08	0.235	3.81	2.36	1985	31	3	„ . 1857
50	Виргинія . .	2.65	0.285	3.41	1.90	1577	10	3	Фергюсонъ . 1857
51	Немауза . . .	2.36	0.067	2.52	2.21	1329	175	10	Лорентъ . . 1858
52	Европа . . .	3.02	0.109	3.35	2.70	1989	107	7	Гольдшмидтъ 1858
53	Калипсо. . .	2.62	0.204	3.15	2.08	1550	93	5	Лютеръ . . . 1858
54	Александра. .	2.71	0.199	3.25	2.17	1629	294	12	Гольдшмидтъ 1858
55	Пандора . . .	2.76	0.142	3.15	2.37	1675	11	7	Сеарлъ . . . 1858
56	Милета . . .	2.60	0.236	3.21	1.98	1529	295	8	Гольдшмидтъ 1859
57	Мнемосина . .	3.15	0.109	3.50	2.81	2047	54	15	Лютеръ . . . 1859
58	Конкордія. . .	2.70	0.042	2.81	2.59	1621	189	5	„ . . . 1860
59	Олимпія. . . .	2.71	0.117	3.03	2.40	1632	18	9	Шакорнакъ . 1860
60	Эхо.	2.39	0.184	2.83	1.95	1352	99	4	Фергюсонъ . 1860
61	Даная	2.98	0.162	3.47	2.50	1884	344	18	Гольдшмидтъ 1860
62	Эрато	3.13	0.173	3.67	2.59	2022	39	2	Форст. и Лесс. 1860
63	Аузонія . . .	2.40	0.124	2.69	2.10	1356	270	6	Гаспарисъ . 1861
64	Ангелина . .	2.68	0.128	3.02	2.34	1604	126	1	Темпель. . . 1861
65	Максимиліана.	3.43	0.110	3.80	3.05	2317	261	3	„ . . 1861
66	Маія.	2.65	0.165	3.09	2.21	1572	48	3	Туттль . . . 1861
67	Азія	2.42	0.186	2.87	1.97	1375	307	6	Погсонъ. . . 1861
68	Лето.	2.78	0.188	3.30	2.26	1693	345	8	Лютеръ . . . 1861
69	Гесперія . . .	2.98	0.170	3.49	2.47	1877	108	8	Скіапарелли . 1861
70	Панопея . . .	2.61	0.183	3.09	2.14	1544	280	12	Гольдшмидтъ 1861
71	Ніобея	2.76	0.173	3.23	2.28	1671	221	23	Лютеръ . . . 1861
72	Феронія. . . .	2.27	0.120	2.54	1.99	1246	308	5	Петерсъ и Саф. 1861
73	Клитія	2.66	0.042	2.78	2.55	1589	58	2	Туттль . . . 1862
74	Галатея . . .	2.78	0.238	3.44	2.12	1694	8	4	Темпель . . . 1862
75	Евридика . .	2.67	0.306	3.49	1.85	1595	336	5	Петерсъ. . . 1862
76	Фрейя	3.41	0.174	4.00	2.82	2299	93	2	Д'Арре . . . 1862
77	Фригга. . . .	2.67	0.134	3.03	2.31	1596	60	2	Петерсъ. . . 1862
78	Діана.	2.62	0.205	3.16	2.08	1552	121	8	Лютеръ . . . 1863
79	Эвринома . .	2.44	0.194	2.92	1.97	1395	44	5	Ватсонъ . . 1863
80	Сафо.	2.30	0.200	2.76	1.84	1271	355	9	Погсонъ. . . 1864
81	Терпсихора .	2.85	0.211	3.45	2.25	1760	49	8	Темпель. . . 1864
82	Алкмена . . .	2.76	0.221	3.38	2.15	1680	132	3	Лютеръ . . . 1864
83	Беатрикса. . .	2.43	0.086	2.64	2.22	1384	192	5	Гаспарисъ. . 1865
84	Кліо	2.36	0.236	2.92	1.80	1327	339	9	Лютеръ . . . 1865
85	Іо	2.65	0.191	3.16	2.15	1579	323	12	Петерсъ. . . 1865
86	Семела. . . .	3.11	0.210	3.76	2.46	2000	30	5	Титценъ. . . 1866
87	Сильвія . . .	3.48	0.079	3.76	3.21	2373	335	11	Погсонъ. . . 1866
88	Тисба	2.77	0.160	3.21	2.32	1681	309	5	Петерсъ . . 1866
89	Юлія.	2.55	0.180	3.01	2.09	1488	353	16	Стефанъ . . 1866
90	Антіопа. . . .	3.14	0.169	3.68	2.61	2035	301	2	Лютеръ . . . 1866
91	Эгина.	2.59	0.108	2.87	2.31	1522	80	2	Борелли. . . 1866
92	Ундина . . .	3.18	0.102	3.51	2.86	2076	331	10	Петерсъ . . 1867
93	Минерва . . .	2.75	0.140	3.14	2.37	1669	275	9	Ватсонъ. . . 1867
94	Аврора . . .	3.16	0.086	3.44	2.89	2060	45	8	„ . . 1867
95	Аретуза. . . .	3.08	0.144	3.52	2.63	1970	31	13	Лютеръ . . . 1867
96	Эгла	3.05	0.140	3.48	2.62	1945	163	16	Коджія . . . 1868
97	Клото	2.67	0.258	3.36	1.98	1592	66	12	Темпель. . . 1868

№ по порядку.	Названіе.	Среднее разстояніе.	Эксцентричность.	Наибольшее разстояніе отъ солнца.	Наименьшее разстояніе отъ солнца.	Періодъ въ сутках.	Долгота перигелія.	Наклонность.	Кѣмъ и когда открыта.
98	Іанта.	2.69	0.189	3.20	2.18	1610	148°	16°	Петерсъ . . 1868
99	Дикея	2.80	0.238	3.46	2.13	1708	241	14	Борелли . . 1868
100	Геката. . . .	3.09	0.164	3.60	2.58	1984	308	6	Ватсонъ . . 1868
101	Елена	2.58	0.138	2.94	2.23	1518	327	11	„ . . 1868
102	Миріама . . .	2.66	0.303	3.47	1.86	1586	355	5	Петерсъ . . 1868
103	Гера.	2.70	0.080	2.92	2.48	1622	321	5	Ватсонъ . . 1868
104	Климена . . .	3.15	0.174	3.70	2.60	2048	58	3	„ . . 1868
105	Артемиза. . .	2.37	0.175	2.79	1.96	1336	243	22	„ . . 1868
106	Діонея	3.16	0.181	3.73	2.59	2051	27	5	„ . . 1868
107	Камилла . . .	3.48	0.072	3.73	3.23	2368	116	10	Погсонъ . . 1868
108	Гекуба. . . .	3.21	0.103	3.54	2.88	2102	174	4	Лютеръ . . . 1869
109	Фелицитата . .	2.69	0.300	3.50	1.89	1611	56	8	Петерсъ . . 1869
110	Лидія	2.72	0.077	2.94	2.52	1650	337	6	Борелли . . 1870
111	Ата	2.59	0.105	2.86	2.32	1525	109	5	Петерсъ . . 1870
112	Ифигенія . .	2.43	0.128	2.74	2.12	1387	338	3	» . . 1870
113	Амалтея . . .	2.38	0.087	2.58	2.17	1338	199	5	Лютеръ . . . 1871
114	Кассандра . .	2.67	0.140	3.05	2.30	1599	153	5	Петерсъ . . 1871
115	Тира.	2.38	0.194	2.84	1.92	1340	43	12	Ватсонъ . . 1871
116	Сирона . . .	2.77	0.143	3.16	2.37	1681	153	4	Петерсъ . . 1871
117	Ломія.	2.99	0.023	3.06	2.92	1889	49	15	Борелли . . 1872
118	Дента	2.43	0.161	2.83	2.05	1391	78	8	Лютеръ . . . 1872
119	Алтея	2.58	0.083	2.79	2.36	1516	11	6	Ватсонъ . . 1872
120	Лахезида. . .	3.12	0.047	3.27	2.97	2014	214	7	Борелли . . 1872
121	Герміона. . .	3.46	0.122	3.88	3.03	2346	1	8	Ватсонъ . . 1872
122	Герда.	3.22	0.037	3.34	3.10	2110	209	2	Петерсъ . . 1872
123	Брунгильда .	2.69	0.115	3.00	2.38	1613	73	6	„ . . 1872
124	Алцеста. . . .	2.63	0.078	2.84	2.42	1558	246	3	„ . . 1872
125	Либератрикса .	3.03	0.347	4.09	1.98	1660	273	5	Просп. Генри 1872
126	Велледа . . .	2.44	0.106	2.70	2.18	1392	348	3	Павелъ Генри 1872
127	Іоанна	2.75	0.066	2.92	2.59	1670	123	8	Пр. Генри . . 1872
128	Немезида . .	2.75	0.126	3.10	2.40	1667	17	6	Ватсонъ . . 1872
129	Антигона. . .	2.87	0.207	3.47	2.28	1782	241	12	Петерсъ . . 1873
130	Электра . . .	3.13	0.208	3.77	2.47	2016	21	23	„ . . 1873
131	Вала	2.43	0.082	2.62	2.22	1375	259	5	„ . . 1873
132	Этра.	2.60	0.380	3.59	1.61	1534	152	25	Ватсонъ . . 1873
133	Цирена . . .	3.06	0.137	3.48	2.64	1960	248	7	„ . . 1873
134	Софросина . .	2.56	0.117	2.87	2.27	1500	68	12	Лютеръ . . . 1873
135	Герта	2.43	0.205	2.93	1.93	1381	320	2	Петерсъ . . 1874
136	Австрія. . . .	2.29	0.085	2.48	2.09	1266	317	10	Пализа . . . 1874
137	Мелибея . . .	3.13	0.208	3.78	2.48	1947	321	14	„ . . . 1874
138	Толоза	2.45	0.158	2.83	2.06	1380	312	3	Перротэнъ . 1874
139	Juewa	2.78	0.051	2.96	2.67	1779	141	10	Ватсонъ . . 1874
140	Сива.	2.73	0.216	3.32	2.14	1649	301	3	Пализа . . . 1874
141	Люменъ . . .	2.67	0.223	3.31	2.10	1591	14	12	Павелъ Генри 1875
142	Полана . . .	2.42	0.105	2.64	2.14	1374	220	2	Пализа . . . 1875
143	Адрія	2.76	0.066	2.93	2.54	1672	223	11	„ . . . 1875
144	Вибилія . . .	2.66	0.233	3.27	2.03	1578	7	5	Петерсъ . . 1875
145	Адеона . . .	2.67	0.213	3.27	2.12	1589	118	12	„ . . 1875
146	Люцина . . .	2.72	0.067	2.89	2.53	1641	216	13	Борелли . . 1875
147	Протогенія . .	3.14	0.030	3.22	3.03	2032	26	2	Шульгофъ . . 1875
148	Галлія	2.77	0.185	3.28	2.26	1685	36	25	Пр. Генри . 1875
149	Медуза . . .	2.13	0.119	2.39	1.88	1138	247	1	Перротэнъ . 1875
150	Нува	2.98	0.132	3.38	2.59	1881	357	2	Ватсонъ . . 1875
151	Абунданція. .	2.59	0.100	2.84	2.33	1531	142	6	Пализа . . . 1875
152	Атала	3.14	0.082	3.39	2.87	2029	84	12	Павелъ Генри 1875

№ по порядку.	Названіе.	Среднее разстояніе.	Эксцентричность.	Наибольшее разстояніе отъ солнца.	Наименьшее разстояніе отъ солнца.	Періодъ въ суткахъ.	Долгота перигелія.	Наклонность.	Кѣмъ и когда открыта.
153	Гильда. . . .	3.97	0.163	4.60	3.31	2868	285°	8°	Пализа . . . 1875
154	Берта	3.20	0.100	3.54	2.90	2083	184	21	Пр. Генри . 1875
155	Сцилла. . . .	2.91	0.256	3.65	2.17	1816	82	14	Пализа . . . 1875
156	Ксантипа . .	3.04	0.264	3.84	2.24	1934	156	7	„ . . . 1875
157	Дежанира . .	2.58	0.220	3.16	2.02	1523	110	12	Борелли . . . 1875
158	Коронида . .	2.87	0.292	3.86	2.12	1777	57	1	Кнорре . . . 1876
159	Эмилія	3.11	0.116	3.49	2.76	2018	101	6	Павелъ Генри 1876
160	Уна.	2.73	0.061	2.90	2.57	1669	191	4	Петерсъ . . 1876
161	Атора	2.38	0.133	2.69	2.06	1336	313	9	Ватсонъ . . 1876
162	Лаврентія . .	3.02	0.169	3.54	2.52	1920	146	6	Пр. Генри . 1876
163	Эригона. . . .	2.36	0.149	2.71	2.00	1320	93	5	Перротэнъ . 1876
164	Ева.	2.63	0.347	3.56	1.73	1563	359	24	Павелъ Генри 1876
165	Лурлея. . . .	3.13	0.073	3.36	2.90	2020	224	11	Петерсъ . . 1876
166	Родопа	2.69	0.239	3.37	2.07	1608	31	12	„ . . 1876
167	Урда	2.85	0.034	2.95	2.76	1760	296	2	„ . . 1876
168	Сивилла . . .	3.38	0.067	3.60	3.15	2267	6	5	Ватсонъ. . . 1876
169	Зелія	2.36	0.131	2.67	2.05	1322	326	5	Пр. Генри . 1876
170	Марія	2.55	0.065	2.72	2.38	1488	99	14	Перротэнъ . 1877
171	Офелія	3.14	0.121	3.52	2.76	2028	143	3	Борелли . . . 1877
172	Бавкида. . . .	2.38	0.113	2.65	2.11	1341	329	10	„ . . . 1877
173	Ино	2.74	0.205	3.30	2.18	1661	13	14	„ . . . 1877
174	Фэдра	2.86	0.151	3.29	2.43	1770	253	12	Ватсонъ . . 1877
175	Андромаха . .	3.51	0.349	4.72	2.28	2390	293	4	„ . . 1877
176	Идунна . . .	3.18	0.163	3.70	2.66	2072	22	22	Петерсъ . . 1877
177	Ирма	2.77	0.247	3.48	2.10	1701	12	1	Павелъ Генри 1877
178	Белизана . .	2.46	0.127	2.77	2.15	1408	278	2	Пализа . . . 1877
179	Клитемнестра.	2.97	0.107	3.30	2.66	1875	355	8	Ватсонъ . . 1877
180	Гарумна . . .	2.72	0.177	3.02	2.44	1647	134	0	Перротенъ . 1878
181	Эвхарида. . .	3.12	0.220	3.81	2.43	2015	95	19	Готтенотъ . . 1878
182	Эльза	2.42	0.184	2.85	1.97	1368	55	2	Пализа . . . 1878
183	Истрія	2.80	0.356	3.81	1.81	1725	45	27	„ . . . 1878
184	Деіопея . . .	3.19	0.078	3.43	2.93	2073	172	1	„ . . . 1878
185	Эвниса	2.74	0.127	3.09	2.39	1656	16	23	Петерсъ . . 1878
186	Целюта . . .	2.36	0.148	2.71	2.01	1321	332	13	Пр. Генри . 1879
187	Ламберта. . .	2.73	0.232	3.36	2.10	1648	212	11	Коджія . . . 1879
188	Мениппа . . .	2.82	0.217	3.92	2.14	1932	311	11	Петерсъ . . 1879
189	Фтія	2.45	0.035	2.54	2.36	1401	6	5	„ . . 1879
190	Исмена . . .	3.95	0.147	4.46	3.32	2805	113	6	„ . . 1879
191	Кольга	2.90	0.095	3.19	2.63	1813	28	11	„ . . 1879
192	Навсикая . .	2.40	0.241	2.98	1.82	1359	10	7	Пализа . . . 1879
193	Амброзія. . .	2.58	0.285	3.31	1.84	1510	71	12	Коджія . . . 1879
194	Прокна . .	2.62	0.239	3.26	2.00	1554	318	18	Петерсъ . . 1879
195	Евриклея . .	2.88	0.092	3.13	2.61	1778	107	7	„ . . 1879
196	Филомела . .	3.11	0.020	3.14	3.02	1976	75	7	„ . . 1879
197	Арета	2.74	0.162	3.18	2.04	1656	325	9	Кнорре . . . 1879
198	Ампелла . . .	2.46	0.248	3.09	1.87	1425	357	9	Борелли . . 1879
199	Библида . . .	3.18	0.162	3.82	2.58	2096	261	15	Пализа . . . 1879
200	Динамена . .	2.74	0.133	3.10	2.58	1654	47	7	Петерсъ . . 1879
201	Пенелопа . . .	2.68	0.182	3.17	2.19	1599	334	6	Пализа . . . 1879
202	Хризеида . .	3.08	0.094	3.36	2.78	1970	134	9	Петерсъ . . . 1879
103	Помпея . . .	2.74	0.055	2.89	2.59	1658	49	3	„ . . 1879
204	Каллиста. . .	2.67	0.175	3.12	2.21	1592	256	8	Пализа . . . 1879
205	Марта	2.78	0.035	2.87	2.68	1690	22	11	„ . . 1879
206	Герсилія . . .	2.76	0.039	2.85	2.63	1657	96	4	C. H. F. Peters 1879
207	Гедда	2.28	0.030	2.35	2.22	1261	217	4	Пализа . . . 1879

№ по порядку.	Названіе.	Среднее разстояніе.	Эксцентричность.	Наибольшее разстояніе отъ солнца.	Наименьшее разстояніе отъ солнца.	Періодъ въ суткахъ.	Долгота перигелія.	Наклонность.	Кѣмъ и когда открыта.
208	Лакримоза . .	2.89	0.015	2.93	2.85	1797	128°	2°	Пализа . . . 1879
209	Дидона . . .	3.14	0.064	3.34	2.95	2036	258	7	C. H. F. Peters 1879
210	Изабелла . . .	2.72	0.122	3.05	2.39	1641	44	5	Пализа . . . 1879
211	Изольда . . .	3.05	0.154	3.51	2.58	1942	74	4	„ . . . 1879
212	Медея	3.12	0.101	3.43	2.80	2009	56	4	„ . . . 1880
213	Лилея	2.76	0.144	3.15	2.36	1671	281	7	C. H. F. Peters 1880
214	Ашера	2.61	0.032	2.69	2.53	1541	116	3	Пализа . . . 1880
215	Энона	2.77	0.039	2.88	2.66	1682	346	2	Кнорре . . . 1880
216	Клеопатра . .	2.80	0.249	3.49	2.10	1708	32	13	Пализа . . . 1880
217	Евдора. . . .	2.87	0.307	3.75	1.99	1775	315	10	Коджія . . . 1880
218	Біанка	2.67	0.115	2.97	2.36	1589	230	15	Пализа. . . . 1880
219	Туснельда . .	2.35	0.225	2.88	1.82	1319	341	11	„ . . . 1880
220	Стефанія. . .	2.35	0.257	2.95	1.75	1316	334	8	„ . . . 1881
221	Эосъ	3.01	0.103	3.32	3.30	1911	331	11	„ . . . 1882
222	Люція	3.13	0.145	3.58	3.33	2019	258	2	„ . . . 1882
223	Роза	3.09	0.119	3.46	2.73	1988	103	2	„ . . . 1882
224	Океана. . . .	2.65	0.046	2.76	2.53	1573	271	6	„ . . . 1882
225	Генріетта . .	3.39	0.264	4.29	2.50	2283	300	21	„ . . . 1882
226	Верингія . . .	2.71	0.205	3.27	2.16	1631	285	16	„ . . . 1882
227	Философія . .	3.14	0.213	3.81	2.47	2032	226	9	Павелъ Генри 1882
228	Агата	2.80	0.240	2.73	1.67	1193	329	3	Пализа . . . 1882
229	Аделинда . . .	3.41	0.152	3.92	2.89	2296	334	2	„ . . . 1882
230	Атамантида .	2.38	0.061	2.53	2.24	1345	18	9	Де-Баль. . . 1882
231	Виндобона . .	2.92	0.154	3.37	2.47	1822	253	5	Пализа . . . 1882
232	Руссія	2.55	0.175	3.00	2.10	1489	200	6	„ . . . 1883
233	Астеропа. . .	2.66	0.101	2.93	2.39	1584	344	8	Борелли. . . 1883
234	Барбара . . .	2.39	0.244	2.97	1.80	1347	333	15	C. H. F. Peters 1883
235	Каролина . .	2.88	0.060	3.05	2.70	1785	268	9	Пализа . . . 1883
236	Гонорія . . .	2.80	0.189	3.33	2.27	1711	357	8	„ . . . 1884
237	Целестина . .	2.76	0.074	2.96	2.56	1675	283	10	„ . . . 1884
238	Ипатія. . . .	2.91	0.088	3.16	2.65	1811	28	12	Кнорре . . . 1884
239	Адрастея. . .	2.98	0.228	3.66	2.30	1880	26	6	Пализа . . . 1884
240	Ванадида. . .	2.66	0.206	3.21	2.11	1588	52	2	Борелли. . . 1884
241	Германія. . .	3.05	0.100	3.36	2.75	1948	341	6	Лютеръ . . . 1884
242	Кримгильда .	2.86	0.122	3.21	2.51	1769	123	11	Пализа . . . 1884
243	Ида	2.86	0.042	2.98	2.74	1768	71	1	„ . . . 1884
244	Сида	2.18	0.137	2.47	1.88	1173	13	3	„ . . . 1884
245	Вѣра	3.10	0.196	3.71	2.50	1997	27	5	Погсонъ. . . 1885
246	Аспорина. . .	2.69	0.105	2.98	2.41	1617	256	16	Борелли. . . 1885
247	Евкрата . . .	2.74	0.239	3.39	2.09	1658	54	25	Лютеръ . . . 1885
248	Ламея	2.47	0.066	2.63	2.31	1419	249	4	Пализа . . . 1885
249	Илоя.	2.38	0.220	2.90	1.86	1341	14	10	C. H. F. Peters 1885
250	Беттина . . .	3.15	0.130	3.56	2.74	2044	87	13	Пализа . . . 1885
251	Софія	3.10	0.101	3.41	2.79	1995	78	10	„ . . . 1885
252	Клементина .	3.16	0.084	3.42	2.89	2047	355	10	Перротэнъ . 1885
253	Матильда . .	2.65	0.262	3.34	1.95	1573	333	7	Пализа . . . 1885
254	Августа . . .	2.20	0.116	2.46	1.95	1193	258	5	„ . . . 1886
255	Оппавія . . .	2.75	0.083	2.98	2.52	1664	162	10	„ . . . 1886
256	Вальпурга . .	3.01	0.074	3.23	2.79	1907	229	13	„ . . . 1886
257	Силезія . . .	3.12	0.122	3.50	2.74	2012	65	4	„ . . . 1886
258	Тихея	2.62	0.207	3.16	2.08	1548	359	14	Лютеръ . . . 1886
259	Алитея . . .	3.14	0.118	3.50	2.74	2029	242	11	C. H. F. Peters 1886
260	Губерта . . .	3.47	0.110	3.86	3.09	2366	336	7	Пализа . . . 1886
261	Примна . . .	2.33	0.090	2.54	2.12	1300	161	4	C. H. F. Peters 1886
262	Вальда	2.55	0.213	3.09	2.00	1485	60	8	Пализа . . . 1886

№ по порядку.	Названіе.	Среднее разстояніе.	Эксцентричность.	Наибольшее разстояніе отъ солнца.	Наименьшее разстояніе отъ солнца.	Періодъ въ суткахъ.	Долгота перигелія.	Наклонность.	Кѣмъ и когда открыта.
263	Дрезда	2.89	0.081	3.12	2.65	1790	12°	1°	Пализа . . . 1886
264	Любуша . . .	2.77	0.131	3.13	2.40	1681	24	10	C. H. F. Peters 1887
265	Анна.	2.42	0.261	3.05	1.79	1376	226	26	Пализа . . . 1887
266	Алина	2.81	0.157	3.25	2.37	1719	24	13	" . . . 1887
267	Тирза	2.77	0.098	3.05	2.50	1688	264	6	Шарлуа. . . 1887
268	Адорея. . . .	3.09	0.129	3.48	2.69	1979	185	2	Борелли. . . 1887
269	Юстиція . . .	2.62	0.202	3.15	2.09	1546	275	5	Пализа . . . 1887
270	Анагита . . .	2.19	0.144	2.43	1.80	1182	336	2	C. H. F. Peters 1887
271	Пентезилея. .	3.01	0.096	3.29	2.72	1903	25	4	Кнорре . . . 1887
272	Антонія . . .	2.77	0.030	2.85	2.69	1684	21	5	Шарлуа. . . 1888
273	Атропа.	2.37	0.145	2.71	2.02	1331	285	21	Пализа . . . 1888
274	Филагорія . .	3.05	0.125	3.42	2.66	1939	213	4	" . . . 1888
275	Сапіенція . .	2.77	0.165	3.23	2.31	1684	163	5	" . . . 1888
276	Адельгейда . .	3.12	0.065	3.32	2.92	2013	121	21	" . . : 1888
277	Эльвира . . .	2.88	0.090	3.14	2.62	1790	3	1	Шарлуа. . . 1888
278	Паулина . . .	2.76	0.133	3.12	2.40	1672	200	8	Пализа . . . 1888
279	Ѳила.	4.26	0.080	4.60	3.92	3214	339	2	" . . . 1888
280	Филія.	2.95	0.121	3.30	2.60	1851	95	7	" . . . 1888
281	Лукреція. . .	2.19	0.132	2.47	1.91	1180	45	5	" . . . 1888
282	Клоринда. . .	2.34	0.082	2.53	2.15	1307	78	9	" . . . 1889
283	Эмма.	3.05	0.161	3.54	2.56	1941	0	8	Шарлуа. . . 1889
284	Амелія. . . .	2.36	0.221	2.88	1.84	1323	289	8	" . . 1889
285	Регина. . . .	3.06	0.207	3.70	2.42	1959	324	17	" . . 1889
286	Иклея	3.19	0.012	3.23	3.15	2085	353	18	Пализа. . . . 1889
287	Нефтида . . .	2.35	0.174	2.75	1.95	1319	260	10	C. H. F. Peters 1889
288	Главка. . . .	2.76	0.205	3.31	2.21	1679	200	4	Лютеръ . . . 1890
289	Ненетта . . .	2.87	0.205	3.44	2.30	1780	9	6	Шарлуа. . . 1890
290	Бруна	2.33	0.260	2.94	1.72	1302	114	22	Пализа . . . 1890
291	Алиса	2.22	0.094	2.42	2.02	1209	130	2	" . . . 1890
292	Людовика . .	2.53	0.031	2.61	2.45	1470	329	15	" . . . 1890
293	Бразилія . . .	2.87	0.118	3.21	2.53	1773	144	15	Шарлуа. . . 1890
294	Фелиція . . .	3.13	0.250	3.93	2.35	2025	317	6	" . . 1890
295	Терезія . . .	2.80	0.169	3.28	2.32	1710	61	3	Пализа . . . 1890
296	Фастуза . . .	2.23	0.159	2.59	1.87	1213	11	2	Шарлуа. . . 1890
297	Цецилія . . .	3.16	0.144	3.60	2.72	2055	321	7	" . . 1890
298	Баптистина .	2.26	0.097	2.49	2.03	1244	141	6	" . . 1890
299	Тора.	2.45	0.061	2.58	2.28	1386	33	1	Пализа . . . 1890
300	Геральдина. .	3.21	0.042	3.34	3.08	2099	331	1	Шарлуа. . . 1890

Послѣднія планеты не получили еще собственныхъ именъ; нѣкоторыя изъ вновь открытыхъ не подвергались еще вычисленію. Къ началу 1895 года всѣхъ малыхъ планетъ считалось 409.

Имена, данныя этимъ мелкимъ свѣтиламъ, начались миѳологической ратью божествъ древняго Неба и древней Земли; но прежде еще, чѣмъ истощился списокъ этихъ существъ, нѣкоторыя соображенія — научныя или даже политическія и національныя—побудили выбирать преимущественно имена новѣйшаго происхожденія. Такъ, 11-я планета, открытая въ Неаполѣ, получила имя Партенопы; 12-я, открытая въ Англіи, была названа именемъ Викторіи; 20-я получила имя Массаліи; 21-я названа Лютеціей, какъ открытая въ Парижѣ; 25-я получила имя Фокеи, прежде чѣмъ водворена была на небѣ Уранія; 45-я названа была Евгеніей въ честь французской императрицы; 54-я Александрой въ честь знаменитаго Александра Гумбольдта, и проч. Планеты 87-я, 107-я, 141-я, 154-я, 169-я и 286-я получили имена въ

честь молодого астронома, посвятившаго свои лучшіе годы на служеніе астрономіи и на проповѣдничество этой прекрасной науки (Камилла Фламмаріона и его литературныхъ произведеній).

Любопытно замѣтить, что *Мудрость* (Сапіентія) попала на небо только при 275-мъ открытіи (въ 1888 г.); между тѣмъ какъ Беллона (богиня войны) появилась тамъ уже при 28-мъ открытіи (1854 г.).

Изъ всѣхъ этихъ маленькихъ планетъ ближайшая къ Солнцу—Медуза, разстояніе которой только 2.13, т. е. она лишь вдвое дальше отъ Солнца, чѣмъ Земля. Самая же отдаленная изъ извѣстныхъ до сихъ поръ Гильда, разстояніе которой 3.95, т. е. она отстоитъ почти въ четыре раза дальше, чѣмъ Земля, отъ Солнца. Такимъ образомъ поясъ, заключающійся между средними путями первыхъ двухъ внѣшнихъ планетъ, равняется 3.95—2.13 или 1.82, что въ верстахъ составитъ 140 000 000 × 1.82 или 255 милліоновъ.

Среднее разстояніе Марса—1.52; поэтому между орбитами Марса и Медузы разстояніе выходитъ только 0.61 (2.13 безъ 1.52), или $82^1/_2$ милліона верстъ. Съ другой стороны среднее разстояніе Юпитера 5.20. Слѣдовательно, между орбитами Гильды и Юпитера заключается разстояніе 1.25 (5.20 безъ 3.95) или 172 милліона верстъ.

Если обратимъ вниманіе на эксцентричность орбитъ, то увидимъ, что многія изъ планетъ подходятъ очень близко къ Солнцу, напримѣръ бываютъ отъ него на меньшемъ разстояніи, чѣмъ Марсъ.

Эксцентричность орбиты 132-й планеты, Этры, достигаетъ 0.38, т. е. почти четырехъ десятыхъ, болѣе трети ея средняго разстоянія, равняющагося 2.6025. Такимъ образомъ эксцентрицитетъ равняется 2.6025 × 0.38 или 0.989 дѣйствительнаго разстоянія, что очень близко къ 1, т. е. къ разстоянію Земли отъ Солнца, къ 140 милліонамъ верстъ! Отсюда слѣдуетъ, что въ своемъ перигеліѣ планета Этра подходитъ къ Солнцу на 2.6025 безъ 0.9890 или на 1.6135.

Съ другой стороны, эксцентричность орбиты Марса равняется 0.093 и слѣдовательно Марсъ въ своемъ афеліѣ удаляется отъ Солнца на 1.5237 × 0.093 или на 0.141 далѣе своего средняго разстоянія, т. е. бываетъ на 1.6647 *дальше* перигелія маленькой планеты Этры. Поэтому, если бы афелій Марса находился въ той части неба, какъ и перигелій Этры, то эти планеты могли бы столкнуться. Оказывается, что перигелій малой планеты приходится на долготѣ 152°, а афелій Марса на долготѣ 153°, и если бы орбиты обѣихъ планетъ приходились въ одной плоскости, то онѣ, безъ сомнѣнія, давно уже столкнулись бы или это скоро случилось бы, потому что положеніе перигелія и афелія измѣняется съ каждымъ годомъ. Но обѣ эти орбиты наклонены одна къ другой почти на 26 градусовъ, такъ что въ моментъ возможной встрѣчи между ними будетъ угловое разстояніе отъ 14 до 15 градусовъ. Планеты пройдутъ другъ отъ друга на самомъ близкомъ разстояніи въ 1960 году.—Планета Этра представляетъ много любопытнаго; она въ своемъ афеліи пересѣкаетъ также орбиту 153-й планеты Гильды.

Вообще столкновенія, удара ожидать трудно, но нельзя отрицать его возможности. Малыя планеты движутся въ томъ же направленіи какъ Марсъ и Юпитеръ. Въ такомъ случаѣ притяженіе Марса или Юпитера въ сочетаніи съ движеніемъ малой планеты могло бы обратить ее въ своего спутника, который въ концѣ концовъ упалъ бы на планету совсѣмъ; во всякомъ случаѣ онъ произвелъ бы большую тревогу среди Юпитеровыхъ спутниковъ.

Большая часть этихъ малыхъ планетъ отличаются своею значительной эксцентричностью, какъ это можно видѣть изъ предыдущей таблицы, а также большою



наклонностью къ эклиптикѣ, наклонностью столь значительною, что нѣкоторыя изъ нихъ совершенно выступаютъ изъ зодіакальнаго пояса неба. Такъ Паллада (2-я) удаляется на 34° отъ эклиптики; Евфросина (31-я) и Анна (265) отходятъ отъ нея на 26 градусовъ; такъ что онѣ по отношенію къ намъ являются то сѣверными близъполюсными звѣздами, постоянно остающимися надъ горизонтомъ, то свѣтилами южными, не восходящими и невидимыми не только въ Петербургѣ и Москвѣ, но даже и въ Кіевѣ. Орбиты всѣхъ этихъ свѣтилъ до такой степени перепутаны между

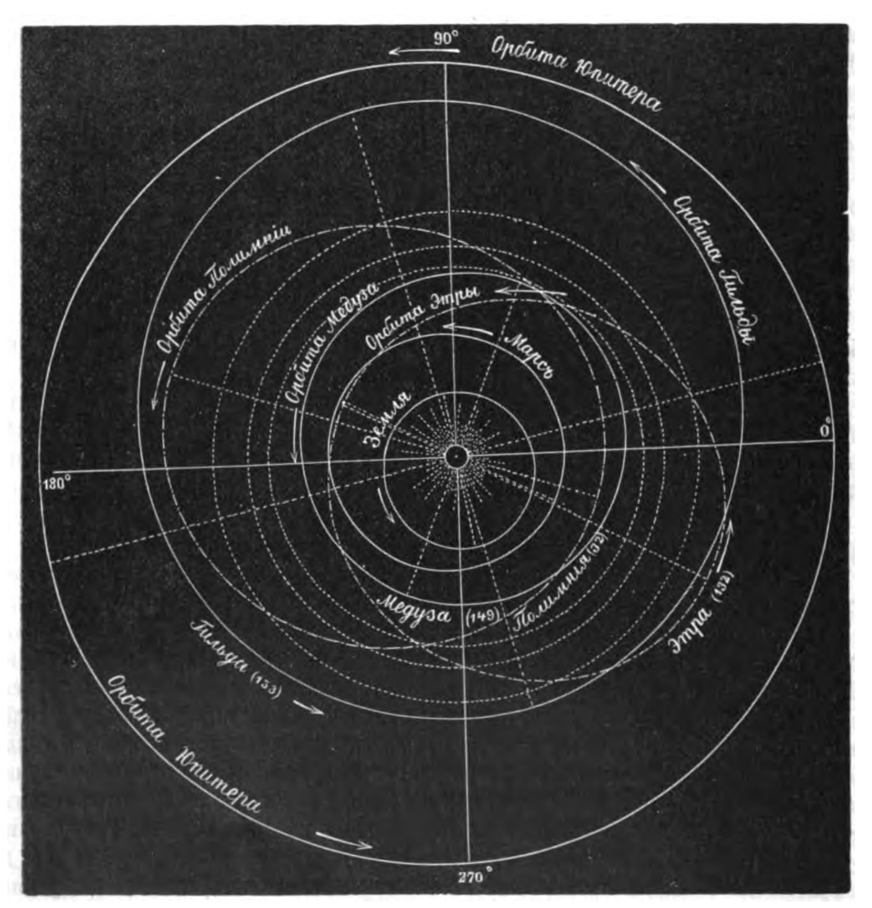


Рис. 225.—Орбиты нѣкоторыхъ малыхъ планетъ.

собою, что если бы это были матеріальныя кольца, то взявшись за одно изъ нихъ, какое попало, можно было бы приподнять на немъ всѣ другія.

Если мы теперь пожелаемъ отчетливо представить себѣ дѣйствительное распредѣленіе этихъ малыхъ планетъ, то для этого нужно составить другой списокъ, въ которомъ планеты эти расположены по порядку ихъ разстояній отъ Солнца, и принять во вниманіе какъ пробѣлы въ этомъ спискѣ, такъ и скученія въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, указывающіе на особенности ихъ распредѣленія въ пространствѣ. (Такая таблица сдѣлана для настоящаго сочиненія ученымъ другомъ автора, генераломъ

Пармантье; вслѣдствіе трудности воспроизвести ее вполнѣ, мы помѣщаемъ здѣсь лишь часть ея, рисунокъ 226, показывающій, въ какомъ общемъ видѣ эта небесная рать планетъ распредѣлена въ пространствѣ, причемъ именъ планетъ не приводимъ). Разсматривая эту таблицу, мы сразу же замѣчаемъ естественный способъ распредѣленія малыхъ планетъ въ пространствѣ.

Мы видимъ, что наибольшее скученіе приходится на разстояніи отъ 2.53 до 2.82, т. е. близъ 2.68; второе скопленіе замѣчается при 3.13; третье по обѣ стороны отъ 2.41. Большой пробѣлъ замѣчается между разстояніями 3.50 и 3.89; но онъ можетъ быть и не дѣйствительнымъ и зависѣть только отъ разстоянія. Болѣе вѣрный пробѣлъ видѣнъ на разстояніи между 3.22 и 3.38, и точно также между 2.47 и 2.53.

Нашъ рисунокъ 225-й представляетъ наиболѣе замѣчательныя изъ орбитъ малыхъ планетъ: 1) орбиту Медузы, самой близкой къ Солнцу по среднему разстоянію; 2) орбиту Гильды, самой далекой отъ Солнца; 3) орбиту Этры, подходящей очень близко къ Солнцу въ своемъ перигеліѣ и пересѣкающей орбиту Марса; 4) орбиту Полимніи, одной изъ самыхъ эксцентричныхъ послѣ этой; 5) три полосы, означенныя точками, въ которыхъ планеты наиболѣе сгущены. Близъ центра рисунка мы замѣчаемъ маленькую орбиту, которую пробѣгаемъ мы сами втеченіе года вокругъ того же мірового очага. Земля проходитъ чрезъ свой перигелій 1 января н. с.; 21 марта (9) Солнце пролагается для Земли на ту небесную точку, которая означаетъ весеннее равноденствіе — эту нулевую точку, принимаемую за начало счета градусовъ долготы. Перигелій каждой планеты расположенъ какъ разъ на соотвѣтственной долготѣ, считая отъ упомянутой точки. Рисунокъ представляетъ проекцію этихъ орбитъ, т. е. такой же планъ, какъ и приведенный на стр. 221 планъ орбитъ главныхъ планетъ. Только всѣ онѣ наклонены къ бумагѣ подъ разными углами — однѣ больше, другія меньше, какъ будто онѣ матеріальныя кольца (напримѣръ проволочныя), пересѣкающія бумагу такъ, что одна ихъ половина находится надъ бумагой, а другая — подъ нею. Вслѣдствіе этого на самомъ дѣлѣ столкновеній не происходитъ, хотя повидимому они должны бы быть.

Многіе изъ этихъ маленькихъ міровъ движутся почти по совершенно одинаковымъ путямъ, такъ что было бы не удивительно, если бы двѣ какія-нибудь изъ малыхъ планетъ настолько приблизились одна къ другой, что взаимно подчинились бы вліянію другъ друга и образовали бы одну двойную планету, составляющія которой обращались бы около ихъ общаго центра тяжести, продолжая вмѣстѣ кружиться около Солнца. Даже нѣтъ ничего невозможнаго и въ томъ, что двѣ или многія изъ нихъ могли бы соединиться, слиться въ одну. Таковы напримѣръ съ одной стороны: Юнона, Клото, Люменъ, Адеона, Клитія, Еврдика, Фригга, а съ другой — Фидея, Майя, Виргинія, Эвномія, Ева, Іо, Вибилія; или еще: Тисба, Сирона, Церера, Лэтиція, Алкмена, Паллада и Галлія.

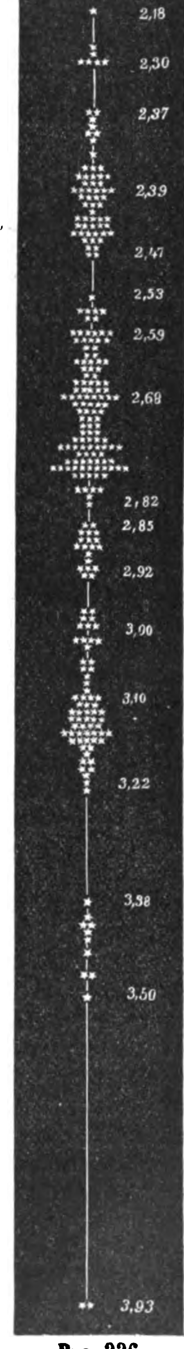


Рис. 226.

Орбиты Юноны и Клото приближаются одна къ другой на 1000 километровъ (937 верстъ). Фидея и Майя кружатся почти въ одной и той же плоскости, и астрономъ Леспіо (Lespiault) уже предсказалъ ихъ возможное соединеніе въ двойную планету. Тисба и Сирона, Астрея и Флора представляютъ столь же замѣчательную аналогію, и мы могли бы отмѣтить также очень много другихъ, орбиты которыхъ очень близки между собою въ извѣстныхъ точкахъ. Если бы эти тѣла были магнитными, то уже многія изъ нихъ давно спаялись бы между собою въ одно цѣлое.

Число этихъ маленькихъ свѣтилъ увеличивается съ каждымъ годомъ, прибавляясь въ среднемъ выводѣ на десятокъ въ годъ. Къ началу 1895 года ихъ считалось 409. Хотя во многихъ обсерваторіяхъ учреждены особые отдѣлы для наблюденія исключительно этихъ планетъ, но слѣдить за ними со всею строгостью чрезвычайно трудно, тѣмъ болѣе, что возмущенія, производимыя въ нихъ большими планетами, то и дѣло разстраиваютъ ихъ порядокъ и измѣняютъ первоначально вычисленные элементы. Многіе изъ этихъ плавучихъ островковъ даже были *потеряны*, и понадобилась вся настойчивость и все усердіе наблюдателей, добровольно стоящихъ на стражѣ нашего движущагося жилища, чтобы разыскать ихъ снова, часто довольно далеко отъ той точки, гдѣ ихъ начинали искать.

Но почему же всѣ эти планеты остаются разъединенными и почему не составятъ онѣ изъ себя одной большой планеты? Общая механическая теорія планетной системы показываетъ, что масса всѣхъ ихъ въ совокупности не можетъ превосходить третьей доли массы Земли. Если это обломки одной планеты, то она могла имѣть большую важность, чѣмъ Марсъ, но меньшую, чѣмъ Земля. Громадная ширина полосы, занимаемой этими небесными тѣлами, значительно уменьшаетъ вѣроятность гипотезы о разбитой на части планетѣ, хотя разложеніе это могло происходить не сразу, а постепенно, причемъ новые осколки отбрасывались по новымъ направленіямъ; кромѣ того могучее притяженіе Юпитера, движущагося на границѣ этой полосы, съ теченіемъ времени могло сильно измѣнить положеніе всѣхъ орбитъ. Гораздо болѣе вѣроятно, что это именно сильное притягательное дѣйствіе Юпитера помѣшало образоваться большой планетѣ тотчасъ вслѣдъ за нимъ (если принимать теорію образованія планетнаго міра изъ одной общей туманности, какъ это было изложено выше, на стр. 75), благопріятствуя отдѣленію небольшихъ кусковъ отъ солнечнаго экватора, т. е. содѣйствуя центробѣжной силѣ, стремившейся оторвать ихъ, и препятствуя затѣмъ имъ соединиться въ одно цѣлое вслѣдствіе производимыхъ въ ихъ средѣ различныхъ возмущеній. Пробѣлы или пустоты, существующія между орбитами малыхъ планетъ, находятся въ точности на тѣхъ разстояніяхъ, на которыхъ эти планеты должны были бы кружиться около Солнца въ промежутки времени, имѣющіе простое отношеніе ко времени обращенія самого Юпитера; возмущенія, производимыя имъ, были въ этихъ мѣстахъ, такъ сказать, нормальными, а потому и должны были произвести эти пустоты. Такъ время оборота вдвое меньшее сравнительно съ періодомъ Юпитера приходится на разстояніи 3.28; и здѣсь то, какъ мы сейчасъ видѣли, и существуетъ наибольшій пробѣлъ; здѣсь нѣтъ ни одной планетки, и *очень вѣроятно, что тутъ и не откроютъ ихъ никогда*. Другой пробѣлъ замѣчается на разстояніи 2.96; здѣсь планета должна была бы обращаться въ $^3/_7$ времени оборота Юпитера; третій на разстояніи 2.82 — соотвѣтствуетъ $^2/_5$, четвертый на разстояніи 2.50—соотвѣтствуетъ $^1/_3$. Такимъ образомъ вліяніе Юпитера на распредѣленіе орбитъ столь же очевидно, какъ дѣйствіе урагана, проносящагося по лѣсу и оставляющаго пустоту послѣ своего прохожденія.

Впослѣдствіи мы увидимъ, что то же замѣчается и въ кольцахъ Сатурна, промежутки которыхъ соотвѣтствуютъ зонамъ, въ которыхъ должны бы были обра-

щаться спутники въ періоды соизмѣримые съ временами обращеній ближайшихъ четырехъ спутниковъ. Этими любопытными выводами мы обязаны американскому астроному Кирквуду. Полоса разсматриваемыхъ нами астероидовъ замѣчательна по своему положенію: она отдѣляетъ четыре малыя сравнительно планеты отъ четырехъ большихъ, которыя еще недавно были лучезарными солнцами въ центрахъ своихъ маленькихъ системъ.

Съ другой стороны можно замѣтить, что перигеліи этихъ свѣтилъ не случайно распредѣлены однообразно вокругъ Солнца, причемъ наибольшее число перигеліевъ приходится между 294 и 72 градусами долготы, а наименьшее—между 153 и 293 градусами, и первое число втрое больше второго; но что всего любопытнѣе, перигелій самого Юпитера находится посрединѣ этой области наибольшаго скопленія перигеліевъ.

Измѣреніе діаметровъ этихъ малыхъ тѣлъ, столь удаленныхъ отъ насъ, задача очень трудная. Самыя большія изъ нихъ не превышаютъ 4 десятыхъ секунды, большая же часть представляются простыми точками. Изъ сопоставленія сдѣланныхъ измѣреній съ оцѣнкой, произведенной на основаніи блеска, получаются слѣдующіе поперечники ихъ, какъ наиболѣе вѣроятные:

Веста	375 верстъ	Гигея	150 верстъ	Ириса	130 верстъ
Церера	330 »	Эвномія	140 »	Амфитрита	120 »
Паллада	250 »	Геба	135 »	Калліопа	115 »
Юнона	190 »	Лэтиція	135 »	Метиса	110 »

Но съ другой стороны между ними есть такія, какъ Сафо, Майя, Аталанта, Эхо, которыя имѣютъ не болѣе 30 верстъ въ діаметрѣ. Вѣроятно, есть и еще меньше, но онѣ остаются совершенно незамѣтными и неуловимыми даже для лучшихъ телескоповъ; поперечники ихъ должны измѣряться единицами верстъ, а можетъ быть и того меньше.

Представляютъ ли онѣ шары, или нѣтъ? Въ большей части случаевъ безъ сомнѣнія — да. Но изъ числа очень малыхъ многія могутъ быть и многогранниками, происшедшими при дальнѣйшемъ раздробленіи. Измѣненіе въ блескѣ, нерѣдко наблюдаемое у этихъ свѣтилъ, какъ будто именно указываетъ на то, что ихъ поверхности неправильны и представляютъ изломы.

Можно ли называть ихъ *мірами?*—Почему же—нѣтъ? Развѣ капля воды подъ микроскопомъ не представляется населенной множествомъ различныхъ живыхъ существъ? Камень, свороченный съ мѣста на лугу, развѣ не скрывалъ подъ собою цѣлаго міра, кишащаго насѣкомыми? Листъ растенія развѣ не цѣлый міръ для существъ, живущихъ на немъ и питающихся имъ? Безъ сомнѣнія многія изъ очень малыхъ планетъ могутъ оставаться пустынными и безплодными, потому что не оказывается одновременно достаточнаго числа условій необходимыхъ для возникновенія жизни—какой бы то ни было. Но невозможно сомнѣваться, чтобы на большинствѣ изъ нихъ постоянно дѣйствующія силы природы не привели, какъ и въ нашемъ мірѣ, къ появленію созданій, приспособленныхъ къ этимъ крошечнымъ планетамъ. Повторимъ еще разъ: для природы нѣтъ ни великаго, ни малаго. И намъ никакъ не слѣдуетъ относиться къ этимъ мірамъ съ величественнымъ презрѣніемъ, потому что въ дѣйствительности обитатели Юпитера съ гораздо большимъ правомъ могли бы презирать насъ, чѣмъ мы — Весту, Цереру, Палладу или Юнону: разница въ размѣрахъ между Юпитеромъ и Землею гораздо больше, чѣмъ между Землей и этими планетами. Міръ въ двѣ, три или четыре сотни верстъ діаметромъ еще способенъ удовлетворить честолюбіе какого-нибудь Ксеркса или Тамерлана. Очень можетъ быть, что многіе изъ подобныхъ міровъ раздѣлены на соперничающіе между собою

муравейники, каждый изъ которыхъ имѣетъ своего царя, свое знамя, свою армію; и время отъ времени затѣваютъ между собою войну съ цѣлью взаимнаго истребленія, призывая въ свидѣтели своей правоты «Бога воинствъ». При достаточно хорошемъ зрѣніи мы могли бы можетъ быть читать надписи на ихъ знаменахъ, выражающія одну и ту же мысль, но на языкѣ каждой изъ странъ; здѣсь мы прочли бы: «Боже, храни Францію!», «Боже, храни Бельгію!», а тамъ: «Боже, храни Италію!» и «Боже, храни Германію!». Въ этихъ выраженіяхъ нужно бы только измѣнить названія странъ на другія, которыхъ мы не знаемъ. Безъ сомнѣнія Верховный Правитель солнечной системы оказался бы въ очень затруднительномъ положеніи, если бы онъ придавалъ какое-нибудь значеніе напримѣръ тѣмъ надписямъ на монетахъ и медаляхъ, въ которыхъ выражается какъ бы заклинаніе, произносимое каждымъ отдѣльнымъ народомъ противъ всѣхъ остальныхъ. Но очевидно всѣ такія игры, которыми съ самымъ важнымъ видомъ занимаются государственные мужи великихъ народовъ Земли, могутъ существовать въ еще болѣе ребяческихъ формахъ, если только это возможно, и въ республикѣ этихъ крошечныхъ міровъ, гдѣ вѣроятно также умѣютъ изготовлять отличныя сабли и очень красивые галуны и гдѣ двухвершковые кавалеристы съ презрѣніемъ смотрятъ на вершковыхъ пѣхотинцевъ.

Хорошій ходокъ, похожій на насъ, легко могъ бы обойти одинъ изъ этихъ маленькихъ міровъ втеченіе сутокъ, состоящихъ изъ двадцати-четырехъ часовъ. Напряженіе тяжести неизбѣжно должно быть очень ничтожнымъ на каждомъ изъ этихъ тѣлъ, потому что ихъ массы, можно сказать, почти совсѣмъ неощутимы. Тяжесть проявляется здѣсь въ несравненно меньшихъ размѣрахъ, чѣмъ на лунѣ, хотя и на ней падающій предметъ пробѣгаетъ въ первую секунду паденія только 18 вершковъ (80 сантиметровъ). Если бы мы захотѣли представить путь, пробѣгаемый камнемъ, предоставленнымъ дѣйствію своего собственнаго вѣса на одной изъ маленькихъ планетъ, пользуясь способомъ, даннымъ на стр. 116, то при выбранномъ прежде масштабѣ мы не могли бы этого сдѣлать, потому что въ первую секунду нашъ камень прошелъ бы меньше вершка. Предположимъ, что въ одномъ изъ городовъ какого-нибудь подобнаго планетнаго мірка существуетъ колокольня Ивана Великаго, и что мы бросаемся съ нея внизъ головой съ тѣмъ чувствомъ ужаса и страшнаго отчаянія, какое неизбѣжно соединяется съ рѣшимостью окончить жизнь самоубійствомъ; къ великому нашему удивленію, мы спокойно повисли бы въ воздухѣ и во время продолжительнаго и тихаго паденія, напоминающаго движеніе перышка въ воздухѣ, у насъ оказалось бы очень много времени для размышленія о многихъ пріятныхъ вещахъ, а опустившись, наконецъ, на землю, мы убѣдились бы, что наша попытка къ счастію не имѣла рѣшительно никакого успѣха. Люди, которымъ приходилось тонуть, но которыхъ рука Провидѣнія во время извлекла изъ мрака начинавшагося задушенія, разсказываютъ, что въ три или четыре секунды, предшествующія ихъ обмороку, они имѣли время вспомнить всю свою жизнь, начиная съ самаго нѣжнаго своего дѣтства; а лица, подвергавшія строгому разбору свои мечты, замѣчали, что менѣе чѣмъ въ минуту очень легко можно сдѣлать такое путешествіе, на которое въ дѣйствительности понадобилось бы нѣсколько мѣсяцевъ, и притомъ съ яснымъ сознаніемъ его продолжительности и всѣхъ подробностей пути. Съ такой точки зрѣнія, какой-нибудь воздухоплаватель, падая съ аэростата на Вестѣ или на одной изъ ея родственницъ, могъ бы прожить физіологически цѣлую жизнь впродолженіе своего паденія.

На свѣтѣ все относительно. Невѣдомыя намъ существа, живущія на этихъ легкихъ мірахъ, должны имѣть тѣлесное устройство совершенно иное, чѣмъ мы; они должны быть приспособлены къ малости размѣровъ ихъ планеты и къ особеннымъ

условіямъ жизни на ней. И до какой степени эти условія обитаемости должны отличаться отъ нашихъ! Предположимъ, что мы вдругъ перенеслись на одинъ изъ этихъ небесныхъ островковъ. Нашъ собственный вѣсъ на немъ оказывается только одинъ фунтъ! Освобожденные отъ тяжести грубаго вещества, мы могли бы бѣжать по здѣшнимъ равнинамъ и степямъ со скоростью паровоза и однимъ легкимъ прыжкомъ вскакивать изъ глубокой долины на высокую гору; хорошій гимнастъ здѣсь цѣлую минуту могъ бы удержаться на воздухѣ надъ нашею головою. При изученіи Солнца мы видѣли, что существамъ большого роста было бы очень трудно выдерживать тяжесть своего собственнаго тѣла на столь значительныхъ мірахъ, какъ Солнце, и что подобные громадные міры, повидимому, болѣе пригодны для жизни существъ меньшихъ размѣровъ, чѣмъ мы, между тѣмъ какъ маленькіе міры вродѣ Луны могли бы быть населены гигантами. Но слѣдуетъ остерегаться доводить подобныя соображенія до крайнихъ выводовъ, потому что тогда намъ пришлось бы населить маленькія планеты существами, гораздо большихъ размѣровъ, чѣмъ сами планеты! Такимъ образомъ, мы совершенно не можемъ дѣлать никакихъ заключеній относительно вида, величины и устройства невѣдомыхъ намъ существъ, которыми могутъ быть населены всѣ эти маленькіе мірки; логика заставляетъ насъ только думать, что они должны быть меньше насъ. Напряженіе тяжести тамъ столь ничтожно, что человѣкъ, обладающій такой же силой какъ мы, могъ бы тамъ бросить камень такимъ образомъ, что онъ не упалъ бы обратно и улетѣлъ бы въ пространство навсегда. Самое слабое вулканическое изверженіе на такомъ изъ міровъ могло бы выбросить въ пространство вещества, которыя навсегда отдѣлились бы отъ планеты.

Мы не знаемъ еще ни времени обращенія около осей, ни наклонности самихъ осей, ни временъ года, обусловливаемыхъ наклонностью, ни для одной изъ этихъ маленькихъ планетъ, хотя измѣненіе яркости, замѣченное Гольдшмидтомъ на одной изъ нихъ, привело его къ заключенію о вѣроятномъ вращеніи этой планеты (Палесы) въ двадцать четыре часа.

Дополнимъ, наконецъ, все изложенное еще тѣмъ, что громадныя атмосферы, состоящія изъ паровъ, замѣченныя Гершелемъ и Шретеромъ около четырехъ первыхъ вновь открытыхъ тогда планетъ, были простымъ обманомъ зрѣнія вслѣдствіе несовершенствъ тогдашнихъ инструментовъ. Въ дѣйствительности атмосферы ихъ и нельзя *видѣть*, какъ нельзя было бы ихъ видѣть даже у Венеры и Марса, потому что мы можемъ наблюдать только вліянія или дѣйствія этихъ атмосферъ. Но все-таки мы можемъ сказать, что при изслѣдованіи спектроскопомъ эти четыре планеты обнаруживаютъ линіи поглощенія, указывающія на присутствіе вокругъ нихъ легкой атмосферы. Болѣе полное изученіе этихъ любопытныхъ мірковъ возможно будетъ не иначе, какъ при очень значительномъ усовершенствованіи оптики, отчаиваться въ возможности котораго мы не должны.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

Юпитеръ — гигантскій изъ планетныхъ міровъ.

♃

Изложеніе солнечнаго мірового строя привело насъ теперь къ важнѣйшей изъ планетъ нашего міра; предъ нею совершенно исчезаетъ все, что могли намъ представить любопытнаго предыдущіе островки планетнаго архипелага; природа какъ будто нарочно старалась поразить насъ самымъ удивительнымъ контрастомъ, по-

мѣстивъ предъ этимъ гигантскимъ изъ міровъ самыя мелкія изъ небесныхъ тѣлъ, этотъ рой астероидовъ, чрезъ который намъ нужно было проникнуть послѣ того какъ мы оставили орбиту Марса.

По истинѣ это гигантъ между мірами! Когда Юпитеръ блеститъ между звѣздами среди безмолвія ночи, когда онъ останавливаетъ на себѣ наши взоры, кто могъ бы подумать, смотря на эту простую свѣтлую точку, что это громадный и страшно тяжелый шаръ, вѣсящій въ 309 разъ больше чѣмъ та планета, на которой живемъ мы, и что по своему объему онъ въ 1 279 разъ больше нашей Земли! Мы пристально всматриваемся въ него; его свѣтъ столь силенъ, что освѣщаемые имъ предметы бросаютъ отъ себя тѣнь, какъ и при освѣщеніи Венерой; но мы не въ состояніи догадаться и представить себѣ всю удивительную величину этого далекаго свѣтила.

Направимъ на него маленькую зрительную трубку: ея уже достаточно, чтобы увеличить эту точку, причемъ она представится ввидѣ небольшого кружка, и мы разсмотримъ также четырехъ спутниковъ, сопровождающихъ планету въ ея шествіи по небу. Увлекаясь любознательностью, приведемъ планету въ поле обыкновенной астрономической трубы, объективъ которой имѣетъ $2^1/_2$ вершка (11 сант.) въ діаметрѣ, а длина побольше 2 аршинъ (1,6 метр.); и мы сейчасъ же увидимъ въ темномъ полѣ трубы ослѣпительно яркое солнце, величественно подвигающееся впередъ и съ перваго же взгляда позволяющее различить сфероидальную форму своего диска, сильно сдавленнаго по направленію полюсовъ, а такъ же замѣтить туманныя полосы, отмѣчающія собою экваторіальныя зоны. Какъ много мыслей и чувствъ возбуждаетъ это зрѣлище! Каждый могъ бы доставить себѣ такое удовольствіе, и однако никто не думаетъ объ этомъ. Это уже не свѣтлая точка, это не звѣзда, а цѣлый міръ. Наша мысль съ трудомъ можетъ обнять, обойти его кругомъ, когда мы подумаемъ, что если этотъ шаръ покрытъ сплошь глубокими водами океановъ, то паровой корабль, дѣлающій по 14 узловъ (24 версты) въ часъ и могущій обойти Землю въ 3 мѣсяца, употребилъ бы около трехъ лѣтъ для обхода этого міра, блещущаго тамъ вверху. Да, цѣлыхъ три года нужно было бы топить машину не переставая ни днемъ, ни ночью, цѣлыхъ три года безъ устали пароходный винтъ долженъ бы былъ сверлить океанскія волны, чтобъ обойти кругомъ этотъ міръ, который можетъ быть скрытъ отъ насъ совершенно маленькимъ древеснымъ листочкомъ и который кажется могла бы проглотить эта муха, ползущая по стеклу объектива!

Послѣ Венеры Юпитеръ самая яркая изъ планетъ. И вотъ Вечерняя звѣзда стала богиней красоты, между тѣмъ какъ Юпитеръ возсѣлъ на небесный царственный тронъ и сдѣлался верховнымъ предметомъ благоговѣнія смертныхъ. Слабость и тщеславіе, соединившись между собою, стали пріурочивать небесныя явленія къ событіямъ человѣческой жизни; каждой изъ планетъ приписано было вліяніе, соотвѣтствующее ея виду. Юпитеръ завѣдывалъ самыми высшими судьбами, и средневѣковой астрологъ проводилъ въ уединеніи безсонныя ночи, продолжая дѣло своихъ древнихъ предковъ и вычисляя тайныя вліянія, исходящія повидимому отъ этой далекой и могучей планеты. Далѣе мы будемъ имѣть еще случай войти въ нѣкоторыя подробности по части астрологіи и показать, что эта призрачная наука имѣла своихъ адептовъ вплоть до послѣднихъ вѣковъ. Юпитеръ всегда оставался во главѣ всѣхъ небесныхъ вліяній и управлялъ судьбами главнымъ образомъ «великихъ» людей на землѣ.

Блестящая планета сохранила и въ новѣйшей астрономіи то же первенствующее мѣсто и значеніе, какое было ей отведено древнею астрономіей. Самыя первыя теле-

скопическія наблюденія обнаружили огромность этого шара. Видимый его діаметръ среднимъ числомъ имѣетъ величину 38″, мѣняясь отъ 30″ до 47″, смотря по разстоянію. При самыхъ благопріятныхъ условіяхъ діаметръ имѣетъ 47 секундъ и слѣдовательно только въ 39 разъ меньше діаметра Луны; такимъ образомъ труба, увеличивающая отъ 39 до 40 разъ, покажетъ намъ дискъ Юпитера такой же видимой величины, какъ представляется луна для невооруженнаго глаза; увели-

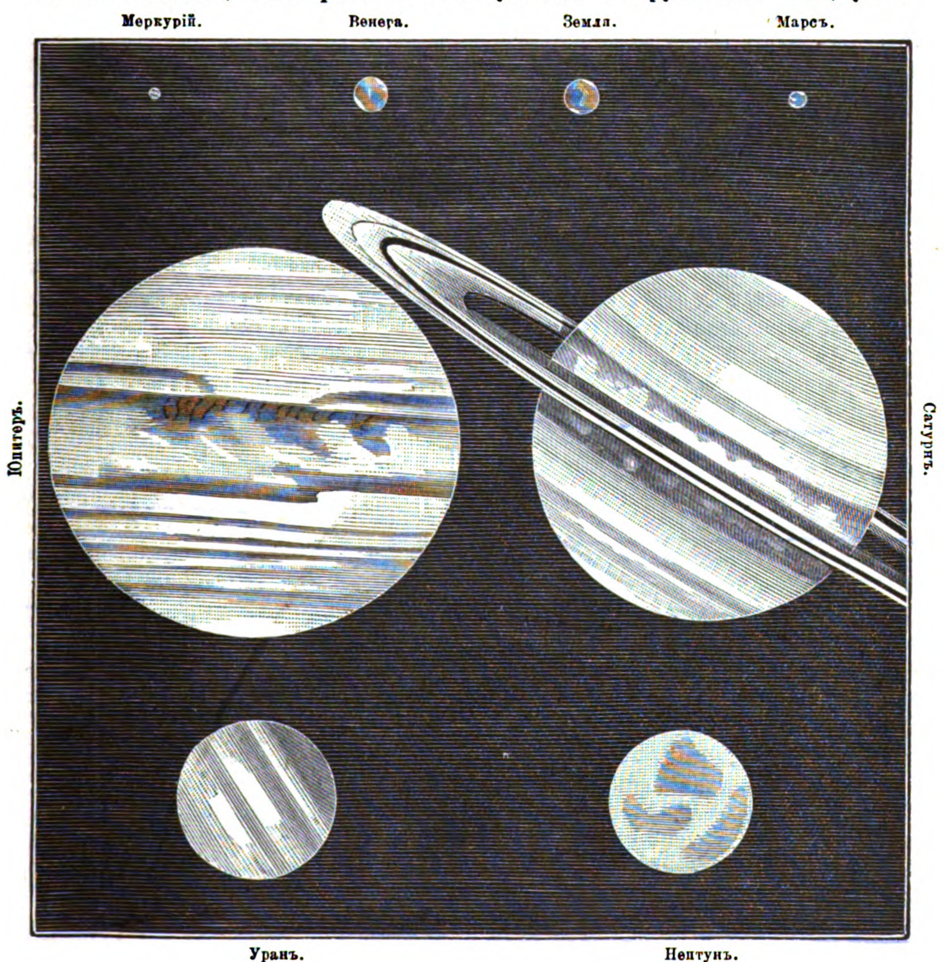


Рис. 227.—Главные міры солнечной системы.

ченіе же въ 80 разъ покажетъ его вдвое больше Луны. Дѣйствительный діаметръ этого громаднаго шара, какъ мы уже видѣли, въ 11 разъ больше діаметра нашей планеты (въ точности въ 11,06 разъ), т. е. равняется 132 000 верстъ. Если бы этотъ шаръ былъ строго сферическій, то его объемъ въ 1 390 разъ превышалъ бы объемъ Земли, какъ это обыкновенно и даютъ въ разныхъ книгахъ по астрономіи. Но вслѣдствіе быстроты своего вращательнаго движенія Юпитеръ сильно раздался въ своемъ экваторѣ и сжался по оси вращенія; измѣненіе его сферическаго вида

вышло столь значительно, что оно замѣтно съ перваго взгляда, при наблюденіи планеты въ астрономическую трубу. Сжатіе Юпитера равняется $^1/_{17}$, между тѣмъ какъ для Земли оно только $^1/_{294}$. Отсюда слѣдуетъ, что объемъ Юпитера только въ 1 279 разъ превышаетъ объемъ Земли. Поверхность же его въ 114 разъ больше земной.

Такъ какъ мы уже знакомы теперь съ размѣрами Солнца, то можетъ быть лучше поймемъ громадность Юпитерова шара, если замѣтимъ, что діаметръ его только въ десять разъ меньше поперечника величайшаго свѣтила въ нашемъ мірѣ. Такъ какъ его окружность болѣе 375 тысячъ верстъ, то бумажной полосы, длиною отъ Земли до Луны, было бы недостаточно, чтобы опоясать шаръ Юпитера. Вмѣстѣ съ этою планетой мы вступаемъ въ область гигантовъ нашего міра, какъ въ томъ всякій можетъ наглядно убѣдиться, разсмотрѣвъ рисунокъ 227, на которомъ Юпитеръ и Сатурнъ изображены въ срединѣ, Уранъ и Нептунъ внизу, а Меркурій, Венера, Земля и Марсъ вверху.

Масса Юпитера извѣстна съ точностью, достойною удивленія. Всѣ вычисленія съ замѣчательнымъ согласіемъ опредѣляютъ ее въ одну 1 047-ю долю массы Солнца. Величина ея опредѣляется или по движеніямъ спутниковъ, или по возмущеніямъ, производимымъ Юпитеромъ въ малыхъ планетахъ, или наконецъ по возмущеніямъ въ кометахъ. Опредѣленіе до такой степени точно, что непосредственное взвѣшиваніе Юпитера на вѣсахъ не могло бы дать лучшаго результата. Оказывается, что міръ этотъ вѣситъ въ 309 разъ больше нашего. Принимая въ разсчетъ полярное сжатіе, мы найдемъ, что средняя плотность веществъ, изъ которыхъ состоитъ Юпитеръ, равняется 0.242, если за единицу принять плотность Земли. Такая плотность замѣчательно близка къ плотности Солнца. Юпитеръ вѣситъ на одну треть больше водяного шара такихъ же размѣровъ, какъ онъ.

Мы уже изучили раньше тѣ способы, которыми пользуются для взвѣшиванія свѣтилъ, для измѣренія ихъ разстоянія, для опредѣленія ихъ истинныхъ размѣровъ, такъ что намъ нѣтъ надобности возвращаться къ этому вопросу. Равнымъ образомъ мы видѣли, какъ вычисляется напряженіе тяжести на поверхности разныхъ міровъ, зависящее съ одной стороны отъ массы разсматриваемаго шара, а съ другой—отъ его радіуса, отъ разстоянія его поверхности отъ центра. Если бы Юпитеръ былъ не больше Земли, хотя имѣлъ бы тотъ вѣсъ, величину котораго мы сейчасъ узнали, то напряженіе тяжести на его поверхности было бы въ 309 разъ больше, чѣмъ на Землѣ, такъ что 1 фунтъ вѣсилъ бы 309 фунтовъ. Но діаметръ этого шара въ 11 разъ больше поперечника Земли, поэтому напряженіе тяжести уменьшится пропорціонально квадрату этого числа, т. е. 121 (точнѣе 122, потому что 11.06×11.06 составитъ 122). Раздѣливъ 309 на 122, мы получимъ $2^1/_2$. Итакъ мы теперь знаемъ, что напряженіе тяжести на Юпитерѣ въ два съ половиной раза больше, чѣмъ на Землѣ. Человѣкъ вѣсящій на землѣ 170 фунтовъ, перенесенный туда, вѣсилъ бы 377 фунтовъ, т. е. $9^1/_2$ пудовъ. Камень, опущенный съ высоты башни и предоставленный дѣйствію тяжести, прошелъ бы въ первую секунду паденія 12 метровъ, или почти 17 аршинъ.

Такимъ образомъ на Юпитерѣ всѣ предметы и существа состоятъ изъ такого матеріала, который легче земного и не такъ плотенъ; но притяженіе планеты значительно больше, такъ что на самомъ дѣлѣ всѣ предметы оказываются тяжелѣе, падаютъ скорѣе и вѣсятъ больше. Все это противоположно тому, что мы видѣли на Меркуріѣ, и такимъ образомъ намъ еще разъ представляется случай сказать, что на свѣтѣ *нѣтъ ничего безусловнаго.* Дѣйствительно, все — относительно, и мы живемъ среди относительнаго. Нѣтъ ничего болѣе осязательнаго и внушитель-



Рис. 228. — ... Средневѣковой астрологъ проводилъ безсонныя ночи, вычисляя тайныя вліянія, исходящія повидимому отъ этой могучей планеты.

наго въ обыденномъ смыслѣ, какъ пушечное ядро въ 50 фунтовъ вѣсомъ. Конечно! Но это только благодаря положенію его на Землѣ. Перенесемъ его на одну изъ маленькихъ планетъ—оно окажется легче перышка. Представимъ себѣ его на Солнцѣ—это будетъ страшная тяжесть, которой невозможно сдвинуть съ мѣста. Здѣсь это—смертоносное орудіе, а въ другомъ мѣстѣ оно—дѣтская игрушка. Мы живемъ среди относительнаго, но желаемъ, чтобы весь міръ былъ приспособленъ къ нашему росту!

Мы уже видѣли, что Юпитеръ кружится около Солнца на разстояніи въ 5 разъ превышающемъ наше собственное разстояніе отъ Солнца, а именно на разстояніи 720 милліоновъ верстъ отъ Солнца, и пробѣгаетъ свой путь втеченіе 4 332 сутокъ, т.е. 11 лѣтъ 10 мѣсяцевъ и 17 дней. Мы видѣли точно такъ же, что вслѣдствіе годового движенія Земли около Солнца намъ кажется, что Юпитеръ втеченіе своего двѣнадцатилѣтняго оборота представляетъ отъ 11 до 12 стояній и попятныхъ движеній. Онъ возвращается къ противостоянію или *оппозиціи* относительно Солнца, т. е. къ такому положенію, когда Солнце, Земля и Юпитеръ находятся на одной прямой линіи, черезъ каждые 399 дней, т. е. среднимъ числомъ чрезъ 1 годъ и 34 дня; изъ этого числа 278 дней употребляются имъ на прямое движеніе, а 121 день на попятное.

Такимъ образомъ эта великолѣпная планета возвращается къ противостоянію каждый годъ, запаздывая противъ предыдущаго года на одинъ мѣсяцъ съ 6 днями. Въ эти именно эпохи она проходитъ чрезъ меридіанъ въ полночь, красуясь на южной сторонѣ неба въ видѣ величественной и весьма яркой звѣзды, которую очень легко различить и признать. Она медленно движется вдоль Зодіака и возвращается въ ту же область неба черезъ каждыя двѣнадцать лѣтъ. На каждый годъ приходится около четырехъ мѣсяцевъ, въ которые Юпитеръ по вечерамъ находится въ благопріятныхъ для наблюденія условіяхъ: тотъ мѣсяцъ, въ которомъ случается его противостояніе, и три слѣдующіе затѣмъ мѣсяца.

Путь, описываемый имъ около Солнца, не круговой, а эллиптическій съ эксцентричностью 0.048, вслѣдствіе чего разстоянія его мѣняются слѣдующимъ образомъ:

	Геометрич.	Въ верстахъ.
Разстояніе въ перигеліѣ	4.952	686 000 000
Среднее разстояніе	5.203	722 000 000
Разстояніе въ афеліѣ	5.454	756 000 000

Какъ видимъ, разница разстоянія отъ Солнца (или отъ Земли) въ перигеліѣ и афеліѣ достигаетъ 70 милліоновъ верстъ. Эти положенія для Юпитера являются настоящими временами года, такъ какъ его ось вращенія почти перпендикулярна къ его орбитѣ.

Движеніе Юпитера вокругъ Солнца совершается въ плоскости, очень мало отличающейся отъ той, въ которой движется наша Земля, т. е. плоскости эклиптики. Наклонъ его плоскости къ нашей не болѣе $1^\circ\ 18'$. Это замѣчено было уже древними, почему они называли Юпитера эклиптичной планетой. Перигелій ея приходится въ настоящее время въ 13-мъ градусѣ долготы, т. е. въ угловомъ разстояніи 13° отъ точки весенняго равноденствія, считая вдоль эклиптики. Въ это время Юпитеръ находится въ созвѣздіи Рыбъ, недалеко отъ звѣзды ζ (зеты). Такъ было 16 ноября н. с. 1868 г. и 25 сентября 1880 г. Его афелій естественно занимаетъ совершенно противоположное положеніе, находясь въ созвѣздіи Дѣвы; чрезъ него планета проходила 24 октября 1874 г. и 22 апрѣля 1886 г. Его перигелій и афелій, т. е. линія апсидовъ подвигается вдоль эклиптики впередъ на $57''$ въ годъ

На такомъ разстояніи отъ Солнца дискъ дневного свѣтила уменьшается въ поперечникѣ болѣе чѣмъ въ пять разъ, и болѣе чѣмъ въ двадцать пять разъ—относительно поверхности и количества тепла и свѣта. Среднимъ числомъ міръ этотъ получаетъ тепла и свѣта отъ Солнца въ 27 разъ меньше, чѣмъ приходится его на нашу долю. Такая разница въ напряженіи навѣрное будетъ имѣть слѣдствіемъ то, что жизнь организуется на этой громадной планетѣ иначе, чѣмъ возникла и развилась она на Землѣ.

Этотъ шаръ вращается около самого себя, сохраняя свою ось вертикальною, т. е. *не криво*, какъ Земля, по выраженію Вольтера, но совершенно прямо, можно сказать, отвѣсно, и въ такомъ положеніи ось остается во все время движенія планеты около Солнца. Въ самомъ дѣлѣ наклонъ ея оси или отклоненіе отъ вертикальнаго положенія только 3 градуса, а это очень мало. Отъ этого происходитъ полное отсутствіе временъ года и климатовъ. Дни сохраняютъ одинаковую продолжительность во весь годъ; Солнце совершаетъ свое видимое суточное движеніе почти въ плоскости экватора, и на планетѣ нѣтъ ни тропическаго пояса, ни полярныхъ круговъ; она постоянно находится въ положеніи вѣчной весны, т. е. весенняго равноденствія для всѣхъ частей своей поверхности, при чемъ температура гармонически уменьшается отъ экватора къ полюсамъ.

Но этотъ необъятный міръ разнится отъ обитаемаго нами также и во многомъ другомъ. Медленно двигаясь около Солнца, онъ вертится вокругъ собственной оси съ такою стремительностью, что полный оборотъ его совершается менѣе чѣмъ въ 10 часовъ. Ни дни, ни ночи его не продолжаются болѣе 5 часовъ. Суточный оборотъ его совершается въ 9 ч. 50 м. для экваторіальной области и въ 9 ч. 55 м. для странъ, расположенныхъ по обѣ стороны экватора отъ 20 до 25 градусовъ сѣверной или южной широты. Съ такою скоростью вращаются свѣтлыя и темныя пятна, видимыя въ атмосферѣ планеты, но не на поверхности ея, остающейся для насъ невидимою. Въ атмосферѣ Юпитера постоянно господствуетъ экваторіальный потокъ, направленный съ запада на востокъ и движущійся со скоростью 375 верстъ въ часъ относительно областей, расположенныхъ по ту и другую его стороны.

Эта скорость вращенія открыта въ 1665 г. Кассини изъ его наблюденій, произведенныхъ подъ прекраснымъ небомъ Италіи. Онъ получилъ для этой продолжительности 9 часовъ 56 минутъ. Позднѣе, въ 1672 г. въ Парижѣ по наблюденіямъ надъ пятномъ, которое Кассини принималъ за тожественное съ тѣмъ, что онъ наблюдалъ въ Италіи, онъ опредѣлилъ эту продолжительность въ 9$^{ч.}$ 55$^{м.}$ 51$^{с.}$ Предпринявъ вновь это любопытное изслѣдованіе въ 1677 г., онъ получилъ 9$^{ч.}$ 55$^{м.}$ 50$^{с.}$ Но это замѣчательное согласіе исчезло въ 1690 г., потому что въ этомъ году онъ нашелъ 9^{ч} 51^{м}; то же было въ слѣдующемъ году, а въ 1692 г. онъ нашелъ уже 9^{ч} 50^{м}. Въ 1713 г. Маральди нашелъ 9^{ч} 56^{м}; тоже было въ 1773 г. по опредѣленію, сдѣланному Жакомъ Сильвабеллемъ. Вильямъ Гершель нашелъ 9^{ч} 55^{м} 40^{с} въ 1778 г. и 9^{ч} 50^{м} 48^{с} въ 1779 г. Шретеръ въ 1785 г. нашелъ 9^{ч} 56^{м} 56^{с}, а въ 1786 г. 9^{ч} 55^{м} 18^{с}. Эри въ 1834 нашелъ 9^{ч} 55^{м} 24^{с}; Медлеръ 9^{ч} 55^{м} 26^{с} въ 1835 г.; Шмидтъ въ 1862 г.—9^{ч} 55^{м} 24^{с}; лордъ Россъ въ 1873 г. 9^{ч} 54^{м} 55^{с}. Въ 1874 г. я нашелъ 9^{ч} 55^{м} 45^{с} по пятну на 25° широтѣ. Деннингъ въ 1888 нашелъ по красноватому пятну 9^{ч} 55^{м} 40^{с} и по бѣлымъ пятнамъ экватора 9^{ч} 50^{м} 28^{с}.

Значительныя разницы этихъ различныхъ результатовъ повели уже къ предположенію, что пятна должны быть облаками, плавающими въ очень неспокойной атмосферѣ, и что они движутся тѣмъ быстрѣе, чѣмъ ближе къ экватору планеты. Такимъ образомъ можно сравнить, какъ это говорилъ еще Фонтенель, движеніе этихъ пятенъ съ пассатными вѣтрами, дующими на земномъ экваторѣ.

Первое, что поражаетъ всякаго наблюдателя, разсматривающаго Юпитера въ телескопъ, это—полосы, которыми изборожденъ этотъ шаръ, — полосы болѣе или менѣе широкія, болѣе или менѣе рѣзкія, показывающіяся преимущественно близъ экваторіальной области планеты. Эти полосы можно разсматривать какъ отличительный признакъ гигантской планеты солнечнаго міра. Онѣ были замѣчены съ перваго же разу, какъ только человѣку удалось взглянуть въ телескопъ на этотъ далекій міръ, и съ тѣхъ поръ отсутствіе ихъ замѣчалось лишь при исключительныхъ условіяхъ.

По временамъ, независимо отъ этихъ бѣлыхъ и сѣрыхъ полосъ, получающихъ часто желтую и оранжевую окраску, замѣчаются еще другія пятна, то болѣе свѣтлыя, то болѣе темныя, чѣмъ та подкладка, на которой они расположены, или еще какіе-то разрывы и рѣзко выраженныя неправильности ввидѣ узкихъ полосъ. Если наблюдать тогда внимательно положеніе этихъ пятенъ на дискѣ, то мы скоро

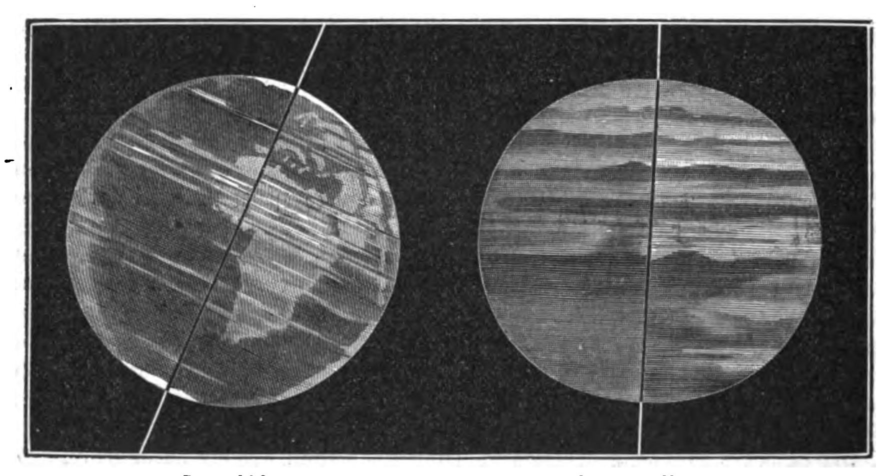


Рис. 229.— Сравнительные наклоны осей Земли и Юпитера.

замѣтимъ, что они движутся съ востока на западъ или слѣва направо, если мы смотримъ на планету въ такую трубу, которая даетъ прямыя изображенія предметовъ. Когда пятна эти видны рѣзко, то одного часа *внимательнаго* наблюденія достаточно, чтобы убѣдиться въ ихъ подвижности.

Пятна эти принадлежатъ самой атмосферѣ Юпитера. Они не движутся вокругъ планеты подобно спутникамъ съ своею собственною скоростью, независимо отъ вращательнаго движенія, но составляютъ часть громаднаго облачнаго слоя, окружающаго этотъ обширный міръ. Съ другой стороны они также не имѣютъ и неподвижнаго положенія на поверхности самой планеты, подобно материкамъ и морямъ Марса, но обладаютъ относительною подвижностью, напоминая облака нашей земной атмосферы.

Итакъ вотъ міръ, гдѣ день и ночь вмѣстѣ вмѣсто 24 часовъ не продолжаются и цѣлыхъ 10 часовъ; здѣсь отъ восхода Солнца до его заката не проходитъ и пяти полныхъ часовъ, ночи же во всякую пору года еще короче по причинѣ утренней и вечерней зари. Но съ другой стороны годъ здѣсь равняется почти двѣнадцати нашимъ годамъ; поэтому жители Юпитера должны считать въ своемъ году 10 455 дней. Какой странный календарь, и какъ быстро летятъ часы въ этомъ «горнемъ» мірѣ!

Скорость вращенія такова, что точка, расположенная на экваторѣ, летитъ, если разсматривать ея движеніе безотносительно, съ быстротою 12 450 метровъ (11.67 верстъ) въ секунду; это въ 26 разъ превосходитъ скорость вращенія земного экватора. Столь громадная скорость произвела сильное сжатіе Юпитера и она же, очевидно, служитъ причиною полосъ, замѣчаемыхъ на этой планетѣ. Бла-



Рис. 230.—Сравнительная величина Юпитера и Земли.

годаря ей, напряженіе силы тяжести на экваторѣ уменьшается на одну двѣнадцатую часть, такъ что предметъ, вѣсившій на полюсѣ 12 фунтовъ, на экваторѣ вѣситъ только 11 фунтовъ.

Очень быстрая смѣна свѣта и мрака должна оказывать большое вліяніе на бытъ обитателей этой планеты. Астрономъ Литтровъ задавался вопросомъ, посвя-

щаютъ ли они свои дни труду и удовольствіямъ, а ночи отдыху и сну? «Они должны, какъ увѣрялъ онъ, обладать замѣчательною гибкостью какъ въ тѣлесномъ, такъ и въ духовномъ отношеніи. Многіе ли изъ насъ, въ самомъ дѣлѣ, удовлетворялись бы ночами, не продолжающимися и пяти часовъ, если бы мы должны были такъ скоро вставать! Любители поѣсть оказались бы въ особенно затруднительномъ положеніи, если бы впродолженіе всего лишь пяти часовъ они принуждены были садиться за столъ три или четыре раза. А наши дамы (авторъ—житель Вѣны), какъ бы онѣ жаловались на судьбу, если бы ночи были такъ коротки, а балы еще и того меньше! На одни только приготовленія, на одно одѣванье имъ требуется гораздо больше времени, чѣмъ вся ночь на Юпитерѣ! Наоборотъ, оффиціальные астрономы, служащіе на обсерваторіяхъ этого міра, должны быть въ восхищеніи, даже если бы состояніе атмосферы позволяло имъ работать: они никогда не испытали бы чувства усталости!»



Рис. 231.—Общій видъ Юпитера (въ телескопъ).

Такъ говорилъ остроумный директоръ королевской Вѣнской обсерваторіи въ то время, когда можно было думать, что Юпитеръ уже въ настоящую эпоху обитаемъ существами, похожими на насъ; но болѣе внимательное наблюденіе за переворотами, которымъ міръ этотъ, повидимому, еще подверженъ, измѣняетъ наши воззрѣнія на него.

Въ самомъ дѣлѣ мы наблюдаемъ необыкновенныя метаморфозы на его громадной сферѣ. Отличительныя для него полосы, проходящія по нему отъ края до края, не сохраняютъ, какъ это полагали долгое время, ни своего вида, ни того же самаго блеска, даже того же оттѣнка, той же ширины и той же длины, но подвергаются, напротивъ, быстрымъ и значительнымъ измѣненіямъ. Экваторъ планеты вообще бываетъ отмѣченъ бѣлою полосою.

По ту и по другую сторону отъ этой бѣлой полосы лежатъ полосы темныя съ красноватымъ оттѣнкомъ. За этими двумя темными полосами—сѣверной и южной—обыкновенно замѣчаются параллельныя между собою борозды, попеременно бѣлыя и сѣрыя. Общій оттѣнокъ ихъ становится болѣе одинаковымъ и кажется вообще сѣрымъ по мѣрѣ приближенія къ полюсамъ, а полярныя страны обыкновенно представляются голубоватыми. Помѣщенный выше рисунокъ можно назвать почти типическимъ.

Тѣмъ не менѣе этотъ типическій видъ измѣняется глубоко—иногда на столько значительно, что даже невозможно бываетъ отыскать никакого слѣда его. Вмѣсто бѣлой полосы на экваторѣ разстилается иногда полоса черная, а на разныхъ болѣе или менѣе высокихъ широтахъ замѣчаются многія свѣтлыя линіи. Иногда

полосы эти широки и раздѣлены промежутками; иногда же, напротивъ, онѣ узки и

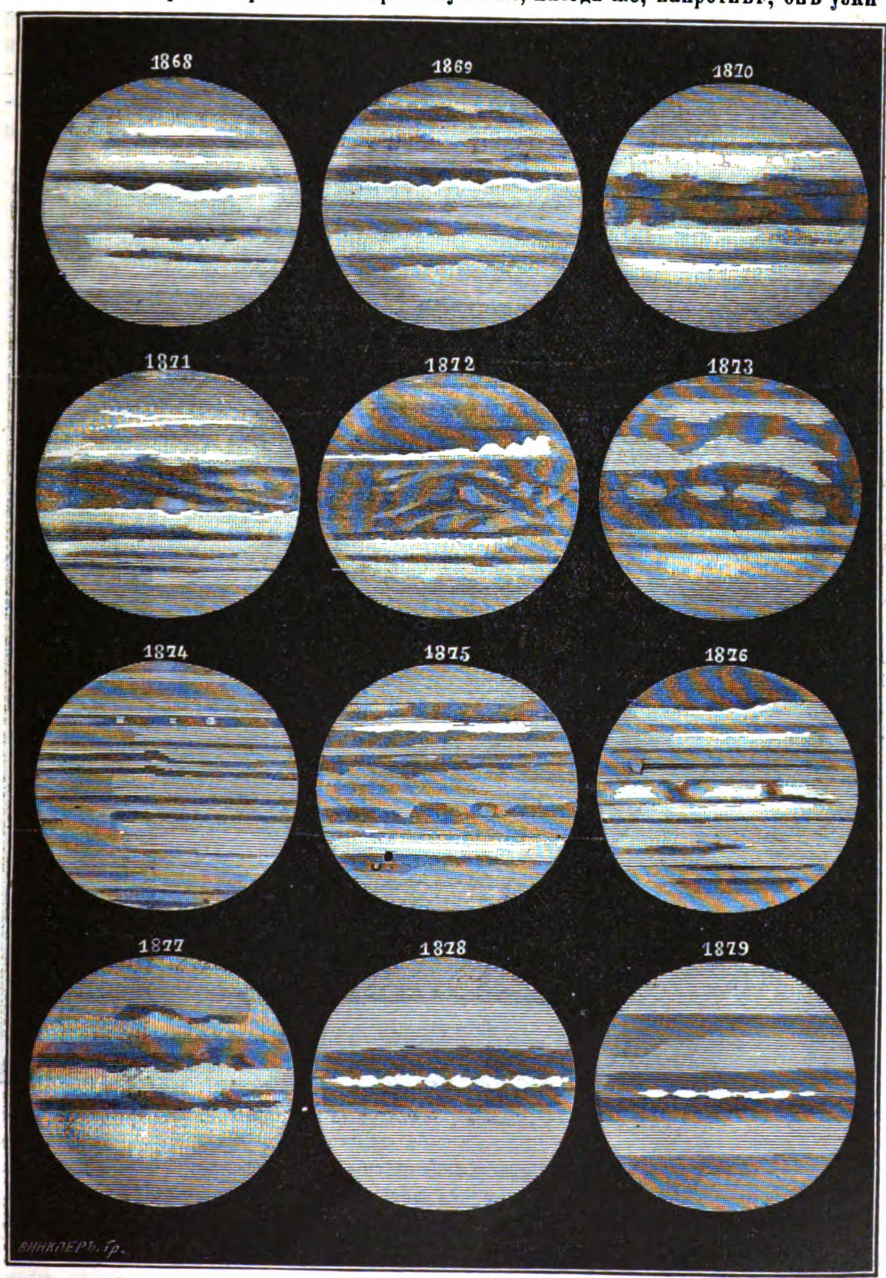


Рис. 232. — Измѣненія, замѣчаемыя на Юпитерѣ.

очень сближены между собою. Края ихъ представляются иной разъ бахромчатыми, напоминая разорванныя и разсѣвающіяся облака; въ другое же время они рисуются

въ видѣ совершенно прямыхъ линій. Нѣкоторыя наблюдатели замѣчали свѣтлыя бѣлыя пятна, носившіяся надъ этими атмосферическими полосами, а иногда и совершенно круглыя свѣтлыя точки, подобныя спутникамъ; точно также замѣчали темныя бороздки или полоски, пересѣкавшія широкія полосы вкось и остававшіяся въ такомъ видѣ продолжительное время. Наконецъ, измѣняемость этого обширнаго изъ міровъ такова, что онъ представляетъ для всякаго наблюдателя и

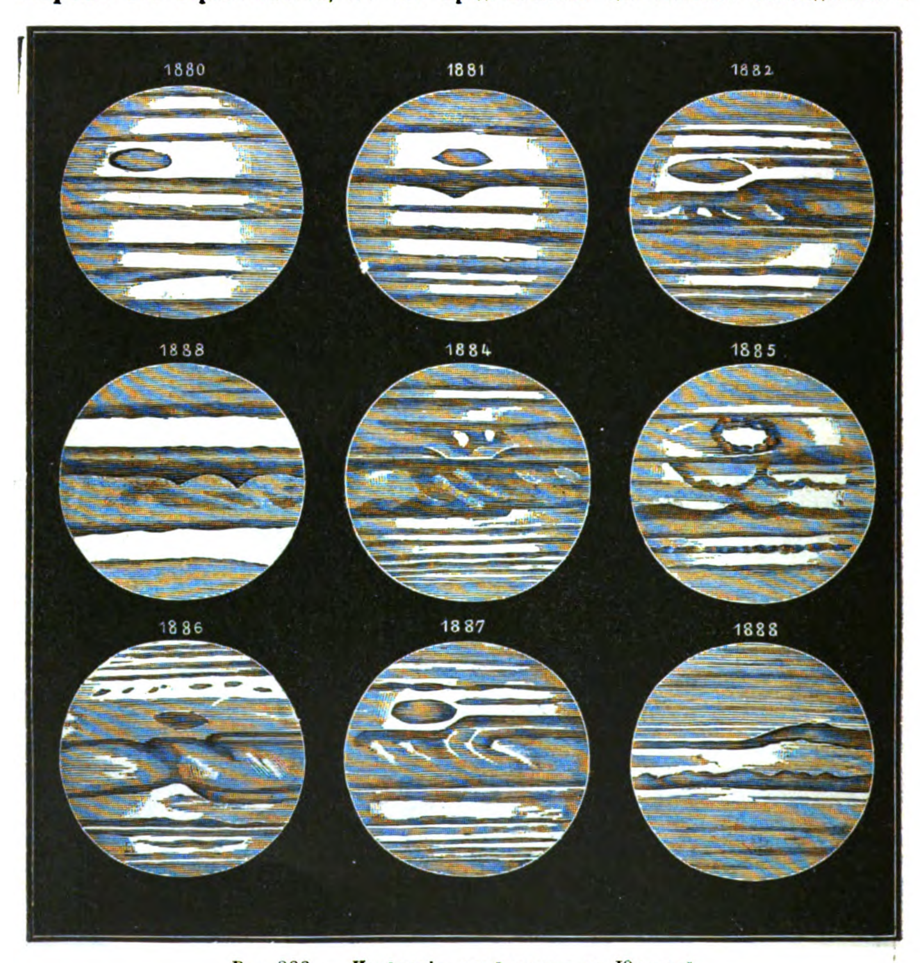


Рис. 233. — Измѣненія, замѣчаемыя на Юпитерѣ.

мыслителя одну изъ самыхъ новыхъ и любопытныхъ задачъ планетной астрономіи.

Такого рода атмосферныя возмущенія могутъ впрочемъ происходить въ необъятной воздушной оболочкѣ Юпитера, между тѣмъ какъ поверхность планеты можетъ и не находиться, благодаря этому, въ состояніи подобной же неустойчивости. Эту поверхность мы или не видимъ никогда, или замѣчаемъ очень рѣдко черезъ просвѣты въ облакахъ, представляющіеся намъ темными.

Начиная съ 1868 г., а въ особенности съ 1872 г. я очень прилежно слѣдилъ за измѣненіями въ этомъ столь важномъ мірѣ. Изъ всѣхъ свѣтилъ нашей системы,

онъ представляетъ въ телескопѣ самыя значительныя и самыя необыкновенныя измѣненія, не только въ очертаніяхъ, въ рисункѣ своего диска, но даже и въ его окраскѣ. [redacted]

Чтобы всякій легко могъ составить себѣ ясное понятіе о видоизмѣненіяхъ, постоянно происходящихъ въ атмосферномъ состояніи Юпитера, я выбираю изъ числа многихъ сотенъ рисунковъ этой планеты, сдѣланныхъ мною, рядъ, расположенный по годамъ и указывающій на медленныя перемѣны, совершающіяся на его поверхности. Во всѣхъ этихъ рисункахъ югъ находится вверху, а сѣверъ внизу, какъ видны бываютъ всякія свѣтила въ астрономическую трубу, показывающую предметы въ обратномъ видѣ. *Внимательное* разсмотрѣніе этихъ рисунковъ, лучше всякаго описанія, покажетъ послѣдовательность въ наблюдаемыхъ измѣненіяхъ. Но изъ этого нельзя было бы заключить, что каждый рисунокъ представляетъ собою общій видъ Юпитера за каждый данный годъ. Очень часто видъ его мѣняется со дня на день. Я выбралъ лишь наиболѣе характеристическіе для каждаго года рисунки.

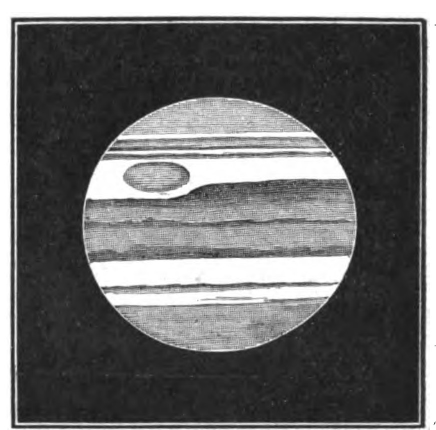


Рис. 234. — Красное пятно.

На многихъ изъ нихъ, начиная съ 1880 г., читатель замѣтитъ длинное яйцевидное пятно. Оно появилось въ 1877 году, и его постоянно видятъ до сихъ поръ съ нѣкоторыми измѣненіями въ цвѣтѣ. Оно было вначалѣ красноватымъ, причемъ оттѣнокъ этотъ представлялся то рѣзче, то слабѣе, а размѣры его были около 38 тысячъ верстъ въ длину, т. е. болѣе чѣмъ три діаметра земного шара. Можетъ быть, это одинъ изъ образующихся будущихъ материковъ, постоянно дымящійся отъ исходящихъ отъ него паровъ.

Вотъ все, что намъ представляется наиболѣе достовѣрнаго на поверхности Юпитера: туманныя полосы и происходящія въ нихъ замѣчательныя измѣненія. Иногда втеченіе трехъ или четырехъ часовъ облако достигаетъ такой длины, что растягивается по всему диску; по временамъ втеченіе одного дня общій видъ диска измѣняется совершенно; между тѣмъ какъ въ иное время нельзя бываетъ обнаружить сколько-нибудь замѣтныхъ перемѣнъ втеченіе цѣлыхъ недѣль. Но все это производится не солнечною теплотой, потому что Юпитеръ не имѣетъ временъ года, да и во весь годъ относительное измѣненіе температуры, обусловливаемое центральнымъ свѣтиломъ, не превышаетъ того, какое мы замѣчаемъ втеченіе двухъ недѣль, ближайшихъ къ весеннему или осеннему равноденствію. Разница, зависящая отъ эксцентрическаго положенія Солнца, можетъ обнаруживаться только чрезъ шестилѣтніе промежутки времени. Какимъ же образомъ такое медленное и слабое дѣйствіе могло бы проявиться въ столь быстрыхъ и почти чудесныхъ атмосферныхъ перемѣнахъ, какія наблюдаются на этой планетѣ?

Прежде вообще полагали, что температура поверхности Юпитера ниже по сравненію съ земною, вслѣдствіе большаго удаленія этой планеты отъ Солнца. Но существованіе водяныхъ паровъ, насыщающихъ Юпитерову атмосферу, и страшные перевороты въ ней, замѣчаемые нами отсюда, заставляютъ напротивъ думать, что Юпитеръ теплѣе Земли. Поверхность его должна быть теплѣе того, на сколько бы

она могла быть нагрѣта Солнцемъ. Можетъ быть на этой планетѣ имѣются вулканы или другіе источники паровъ; можетъ быть на ней происходятъ перевороты, способные произвести тѣ явленія, какія наблюдаемъ мы въ его атмосферѣ. Можетъ быть въ этихъ измѣненіяхъ принимаетъ участіе электричество, зажигающее или освѣщающее атмосферу планеты громадными полярными сіяніями.

Одинъ изъ лучшихъ рисунковъ, показывающихъ эти величественныя измѣненія, воспроизводимый нами здѣсь, сдѣланъ Тачини въ Палермо 28 января 1873 г. Большое удлиненное пятно въ видѣ буквы *f* рисовалось на розовомъ фонѣ. Впрочемъ съ 1870 по 1873 г. дискъ планеты казался вообще значительно окрашеннымъ: это была эпоха, въ которую и наше земное небо было часто освѣщаемо огнями сѣверныхъ сіяній.

Другой рисунокъ, сдѣланный Деннингомъ 31 декабря 1884 г. (рис. 236), представляетъ намъ планету въ иномъ видѣ. Очевидно, въ ея атмосферѣ произошли громадныя перемѣны. Что касается до физическаго и химическаго состава Юпитеровой атмосферы, то мы можемъ прежде всего замѣтить, что атмосфера эта должна отличаться значительною плотностью въ нижнихъ своихъ слояхъ по причинѣ большого напряженія здѣсь тяжести; съ другой стороны спектроскопическія наблюденія показываютъ, что тамъ имѣется такой же водяной паръ, какъ и здѣсь, если исключить нѣкоторыя вещества, повидимому исключительно свойственныя лишь этому міру.



Рис. 235.— Видъ Юпитера 28 янв. (н. с.) 1873 г.

Бѣлыя полосы Юпитера и его бѣлыя пятна вообще должны представлять самыя высокія облака его атмосферы. Темныя мѣста съ оттѣнкомъ каштановаго цвѣта, а иногда и краснаго, представляютъ или почву планеты, или нижніе слои атмосферы. Это безъ сомнѣнія менѣе плотныя и болѣе прозрачныя облачныя области, чрезъ которыя нашъ взоръ можетъ болѣе или менѣе проникнуть до самой поверхности или почвы планеты.

Въ экваторіальномъ поясѣ планеты постоянно дуетъ жестокій вѣтеръ со скоростью 375 верстъ въ часъ, что въ четыре раза превышаетъ быстроту самыхъ скорыхъ курьерскихъ поѣздовъ. Вращеніе экваторіальныхъ облаковъ совершается въ $9^{ч}\ 50^{м}$, между тѣмъ какъ облака 25-го градуса сѣверной или южной широты оборачиваются лишь въ $9^{ч}\ 55^{м}$.

Всѣ эти соображенія доказываютъ намъ, что если Марсъ, Венера и Меркурій болѣе или менѣе походятъ на нашу планету, то этого совсѣмъ нельзя сказать въ отношеніи Юпитера. Здѣсь, составляющія планету вещества, ихъ физическое и химическое строеніе, мѣстныя силы, электричество, теплота — *все это представляется въ другихъ условіяхъ, чѣмъ на четырехъ предыдущихъ мірахъ.*

Такимъ образомъ метеорологическое состояніе Юпитера, какъ мы наблюдаемъ его съ Земли, приводитъ къ заключенію, что атмосфера этой планеты подвержена измѣненіямъ, болѣе значительнымъ, чѣмъ тѣ, какія могли бы происходить отъ одного дѣйствія Солнца; что эта атмосфера очень толста или высока; что давленіе ея громадно; и что поверхность планетнаго шара не достигла еще того состоянія прочности и устойчивости, въ какомъ находится теперь поверхность Земли. Очень вѣроятно, что этотъ шаръ, хотя онъ и родился раньше Земли, сохраняетъ свою первоначальную теплоту, благодаря огромному объему и массѣ, дольше Земли. Но на столько ли высока эта собственная теплота, которою обладаетъ повидимому Юпитеръ, чтобъ она могла воспрепятствовать всякому проявленію жизни на немъ? Находится ли этотъ шаръ, даже и въ настоящее время, если не въ состояніи свѣтлаго солнца, потому что спутники его исчезаютъ въ его тѣни и не получаютъ отъ него никакого свѣта, такъ по крайней мѣрѣ горячаго темнаго солнца, еще совершенно жидкаго и едва покрывающагося первою пленкою коры, какъ это было съ Землею предъ возникновеніемъ жизни на ея поверхности? Или эта колоссальная планета находится въ такомъ состояніи температуры, чрезъ которое нашъ собственный міръ проходилъ въ первичный періодъ геологическихъ эпохъ, когда на немъ начала проявляться жизнь въ разныхъ странныхъ формахъ, въ видѣ растительныхъ и животныхъ существъ, обладавшихъ удивительной жизненностью и могшихъ существовать среди страшныхъ бурь и грозъ, среди всѣхъ мукъ рожденія новаго міра?—Это послѣднее заключеніе безспорно самое вѣроятное изъ всѣхъ, какія мы можемъ извлечь изъ наблюденій. Но такъ какъ мы не знаемъ всѣхъ скрытыхъ отъ насъ средствъ могущества природы, то логика заставляетъ насъ въ то же время допустить, что этотъ міръ, столь отличающійся отъ нашего, могъ бы быть населенъ, хотя мы этого и не знаемъ, даже въ настоящее время,—населенъ существами, не похожими на земныя.

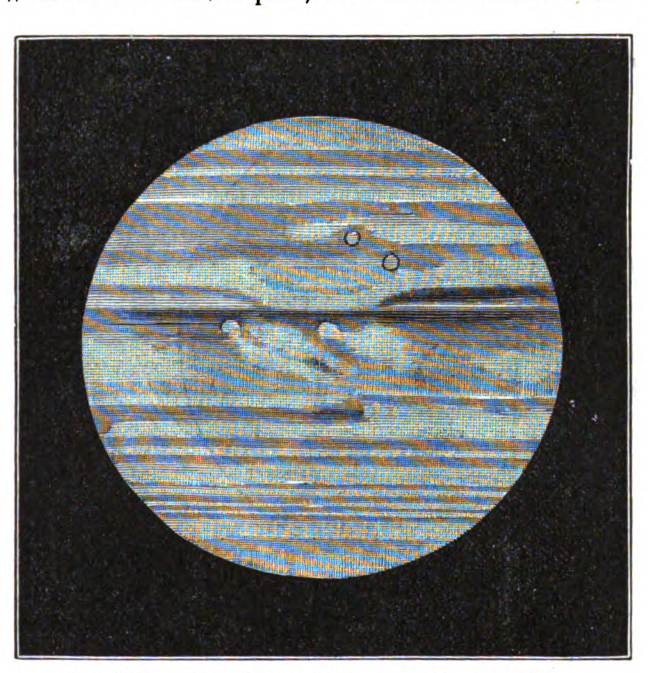


Рис. 236.— Видъ Юпитера 31 декабря н. с. 1884 г.

Но, повторяемъ, время не значитъ ничего; наша эпоха не имѣетъ никакого преимущества предъ другими; настоящее не что иное, какъ отворенная дверь, чрезъ которую будущее устремляется къ прошедшему; моментъ, называемый нами настоящимъ, уже не существуетъ болѣе въ то самое мгновеніе, когда мы его называемъ, и будетъ ли какой-нибудь міръ обитаемъ въ девятнадцатомъ вѣкѣ христіанской

эры или же въ сотомъ вѣкѣ раньше или позже нея — для вѣчности безразлично.

Колоссальный шаръ Юпитера движется въ пространствѣ, сопровождаемый прекрасною системой цѣлыхъ пяти спутниковъ, какъ бы постоянно стоящихъ на стражѣ около него. Какъ только Галилей, движимый научною любознательностью, навелъ въ первый разъ свою трубу на эту блестящую планету (7 января 1610 г.), онъ былъ вознагражденъ удовольствіемъ открытія этихъ четырехъ маленькихъ міровъ, которые счастливый изслѣдователь тайнъ природы принялъ сперва за звѣзды, но затѣмъ вскорѣ убѣдился въ ихъ принадлежности Юпитеру. Онъ увидѣлъ, что онѣ послѣдовательно приближались, а потомъ стали удаляться отъ планеты, проходили позади ея, а потомъ передъ нею, колеблясь вправо и влѣво отъ нея на опредѣленныхъ, всегда однихъ и тѣхъ же, разстояніяхъ. Галилей не замедлилъ заключить, что это тѣла, вращающіяся вокругъ Юпитера по четыремъ различнымъ орбитамъ. Это былъ цѣлый міръ Коперника въ маломъ видѣ, и казалось, что мысли этого великаго человѣка отнынѣ уже не могли быть отвергаемы. Въ самомъ дѣлѣ, разсказываютъ, что Кеплеръ, узнавъ о наблюденіяхъ Флорентійскаго астронома, воскликнулъ, пародируя слова императора Юліана, Vicisti, Galilee! (Ты побѣдилъ, Галилеянинъ!)

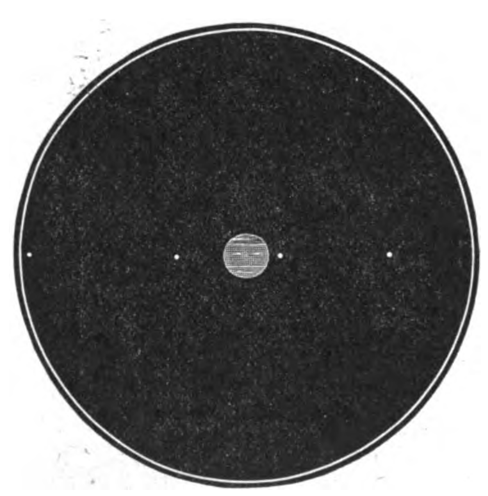


Рис. 237.—Юпитеръ и его спутники въ полѣ трубы.

Впродолженіе цѣлыхъ 282 лѣтъ намъ извѣстно было только четыре спутника у Юпитера, открытыхъ Галилеемъ, и никто не думалъ, чтобъ у этой планеты могли быть другіе спутники. Пятый спутникъ открытъ только въ 1892 г. г. Барнаромъ въ Ликовской обсерваторіи, что на горѣ Гамильтонъ въ Калифорніи. Этотъ спутникъ такъ малъ и такъ близокъ къ планетѣ, что могъ быть замѣченъ лишь въ колоссальную трубу этой обсерваторіи. Это самый близкій къ планетѣ спутникъ, отстоящій отъ нея лишь на 165 тысячъ верстъ. Слѣдующій спутникъ, считавшійся до послѣдняго времени ближайшимъ, вращается около планеты на разстояніи 403 000 верстъ, третій—639 000, четвертый—1 020 000 и пятый—1 794 000 верстъ, считая отъ центра планеты.

Четыре старые спутника, разсматриваемые въ обыкновенную трубу, представляются маленькими звѣздочками, расположенными по линіи, проведенной чрезъ центръ планеты почти параллельно ея полосамъ и по продолженію ея экватора. Вся эта система заключается на видимой поверхности, составляющей около двухъ третей кажущагося діаметра земной луны. Поэтому, если бы мы наложили лунный дискъ его центромъ на дискъ Юпитера, то Луна закрыла бы собою не только всѣхъ Юпитеровыхъ спутниковъ, но самый отдаленный изъ нихъ не достигъ бы луннаго края болѣе чѣмъ на шестую долю видимаго луннаго поперечника.

Различныя и постоянно измѣняющіяся сочетанія этихъ пяти шаровъ съ ихъ фазами на небѣ Юпитера должны представлять очень любопытное зрѣлище. Мы уже вмѣстѣ съ читателями отдавались мечтамъ среди глубокаго безмолвія ночи, когда наша блѣдная Фебея льетъ съ небесной высоты свой тихій, холодный свѣтъ и когда

наша душа подчиняется поэтическому дѣйствію ея небеснаго сіянія. Но что было бы, если бы на томъ же небѣ соединили свои дѣйствія нѣсколько лунъ, молчаливо скользящихъ по эфирнымъ волнамъ неба и поочередно затмѣвающихъ отдаленныя созвѣздія, теряющіяся въ глубинѣ безпредѣльной ночи!

Эти пять спутниковъ обращаются около могучей планеты по круговымъ почти орбитамъ, плоскость которыхъ не перпендикулярна къ лучу нашего зрѣнія, иначе сказать, мы видимъ ихъ движеніе не съ лица; напротивъ эта плоскость, какъ и экваторъ Юпитера, лежатъ въ эклиптикѣ, т. е. въ той плоскости, въ которой движемся мы сами, такъ что для насъ они качаются подобно маятникамъ вправо и влѣво отъ Юпитера; мы никогда ихъ не видимъ ни выше, ни ниже его. Это все равно, какъ если бы мы предыдущій рисунокъ разсматривали не сверху, а съ боку

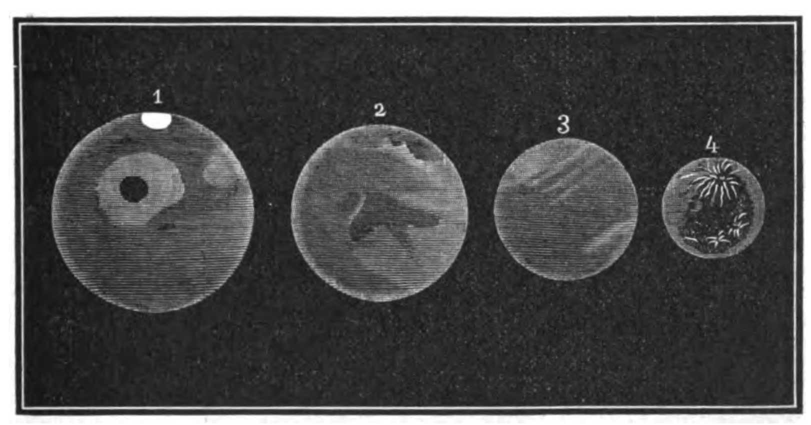


Рис. 238.—Сравнительная величина: 1) Марса, 2) Ганимеда, 3) Меркурія и 4) Луны.

по направленію нашего зрѣнія, т. е. ребромъ. Вотъ астрономическіе элементы и соотношенія, представляемыя этими пятью спутниками съ ихъ центральнымъ міромъ:

	Разст. отъ центра ♃		Время обращенія					Діаметры.		Объемы
	въ рад. ♃	въ верст.	въ Земн. дн.				въ Юп. дн.	Вид.	♁=1	♃=1
			д.	ч.	м.	с.				
Амалтея. . .	2.52	165 000	0	11	57	23	1.21	—	—	—
I. Іо . . .	5.93	403 000	1	18	27	34	4.27	1″02	0.32	0.000020
II. Европа. .	9.44	639 000	3	13	13	42	8.58	0.91	0.27	0.000014
III. Ганимедъ	15.06	1 020 000	7	3	42	33	17.29	1.49	0.47	0.000060
IV. Каллисто	26.49	1 794 000	16	16	32	11	40.43	1.37	0.33	0.000039

Мы видимъ, что это прекрасная небесная семья. Размѣры этихъ міровъ очень внушительны. Напримѣръ Ганимедъ имѣетъ діаметръ лишь вдвое меньше земного (47 сотыхъ); и заключаетъ въ себѣ 5 400 верстъ; по своей величинѣ это—настоящая планета. Онъ не только подобно другимъ спутникамъ превосходитъ значительно всѣ малыя планеты, кружащіяся между Марсомъ и Юпитеромъ, но почти вдвое превышаетъ объемъ Меркурія и равняется двумъ третямъ объема Марса. Онъ въ пять разъ больше нашей Луны. Это настоящій обширный міръ.

Общая масса спутниковъ превосходитъ 6000-ю долю массы Юпитера, а объемъ ихъ составляетъ болѣе 7600-й части его объема. Плотность Европы и Ганимеда больше чѣмъ плотность самой планеты. Тяжесть на ихъ поверхности должна быть очень слаба.

Открытіе четырехъ спутниковъ Юпитера было первымъ слѣдствіемъ изобрѣтенія трубъ. Подобно всѣмъ другимъ открытіямъ, оно было допущено не безъ возраженій и споровъ. Одна академія въ полномъ составѣ, именно Кортонская, была увѣрена, что спутники просто — обманъ зрѣнія. Въ Пизѣ жилъ философъ по имени Либри, который ни за что не соглашался приставить глазъ къ трубѣ, чтобъ увидать спутниковъ Юпитера. Черезъ нѣкоторое время онъ умеръ, и Галилей по этому поводу замѣтилъ: «Надѣюсь, что, идя на небо, онъ увидитъ наконецъ Юпитеровыхъ спутниковъ, которыхъ не хотѣлъ видѣть на Землѣ».

Открытіе, сдѣланное Галилемъ, ясно показываетъ, что до него никто не наблюдалъ Юпитеровыхъ спутниковъ. Однако люди, обладающіе превосходнымъ зрѣніемъ, различали ихъ иногда простымъ глазомъ. Это служитъ лучшимъ средствомъ, какое только мы знаемъ, чтобъ судить о силѣ человѣческаго зрѣнія.

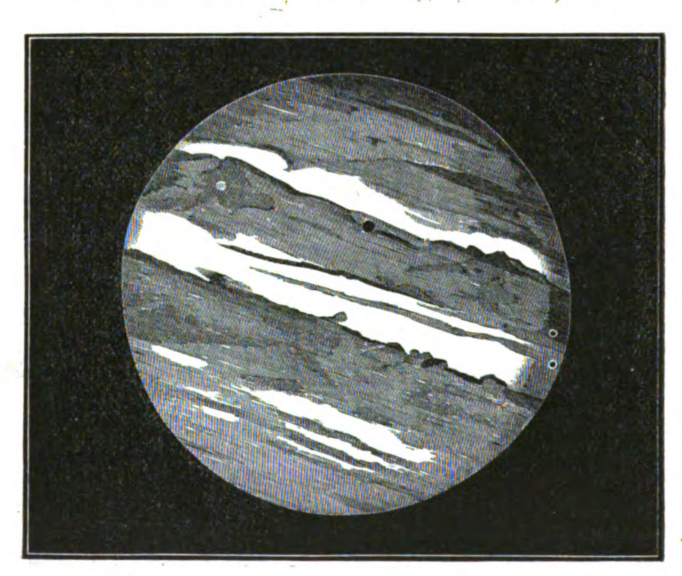


Рис. 239.— Прохожденіе одного изъ спутниковъ по Юпитеру и производимая имъ тѣнь.

Въ противоположную отъ Солнца сторону Юпитеръ бросаетъ отъ себя тѣнь, въ которую время отъ времени проникаютъ его спутники, и это производитъ *затменія* ихъ, подобныя луннымъ. Такъ какъ эта планета значительно больше Земли и находится гораздо дальше отъ Солнца, то длина ея тѣневого конуса несравненно больше сравнительно съ земною тѣнью, и простирается въ пространство болѣе чѣмъ на 83 милліона верстъ, между тѣмъ какъ отдаленнѣйшій спутникъ отстоитъ отъ планеты менѣе, чѣмъ на 2 милліона верстъ. Отсюда слѣдуетъ, что поперечные размѣры конуса въ тѣхъ точкахъ, въ которыхъ могутъ задѣвать его спутники, почти равны размѣрамъ самой планеты; поэтому затменія этихъ спутниковъ случаются значительно чаще, чѣмъ лунныя затменія. Три первые большіе спутника попадаютъ въ конусъ тѣни при каждомъ изъ своихъ обращеній; одинъ лишь отдаленнѣйшій, т. е. пятый, спутникъ проходитъ иногда мимо конуса, выше или ниже его и не проникаетъ въ него. Затменія эти служатъ для опредѣленія географическихъ долготъ на морѣ, потому что эти небесныя явленія могутъ быть одновременно наблюдаемы изъ многихъ мѣстъ на поверхности земного шара, причемъ моменты ихъ могутъ быть точно опредѣлены по мѣстному времени, что и даетъ возможность знать долготу.

Когда спутники Юпитера проходятъ между нимъ и Солнцемъ, то ихъ тѣнь пролагается на планету и производитъ для этихъ мѣстъ настоящія затменія Солнца, которыя мы можемъ наблюдать отсюда.

Между движеніями II, III и IV спутниковъ *) существуетъ нѣкоторое особое соотношеніе, приводящее къ такому слѣдствію, подтверждаемому и наблюденіями, что эти три спутника не могутъ затмиться одновременно. Когда третій и четвертый одновременно находятся въ тѣни планеты, второй оказывается въ соединеніи съ нею, т. е. расположенъ передъ нею; если же оба они проходятъ предъ Юпитеромъ, такъ что одновременно производятъ на немъ солнечныя затменія, то второй спутникъ находится въ противостояніи, т. е. затмѣвается самъ.

Случается иногда, что всѣ четыре спутника (старые—о пятомъ не говоримъ, потому что онъ видѣнъ лишь въ очень сильныя трубы) исчезаютъ для насъ одновременно, причемъ одни изъ нихъ закрыты планетой, а другіе проходятъ по свѣтлому диску Юпитера. Между прочимъ такія явленія были обнаружены наблюденіемъ въ слѣдующія эпохи: 15 марта н. с. 1611 г., 12 ноября 1681, 23 мая 1802, 15 апрѣля 1826, 27 сентября 1843 отъ $11^{ч}\ 55^{м}$ до $12^{ч}\ 30^{м}$; 21 августа 1867 г. отъ $10^{ч}\ 13^{м}$ до $11^{ч}\ 58^{м}$; 22 марта 1874 г. въ $1^{ч}\ 46^{м}$ утра; 15 октября 1883 г. отъ $4^{ч}\ 5^{м}$ до $4^{ч}\ 24^{м}$ утра.

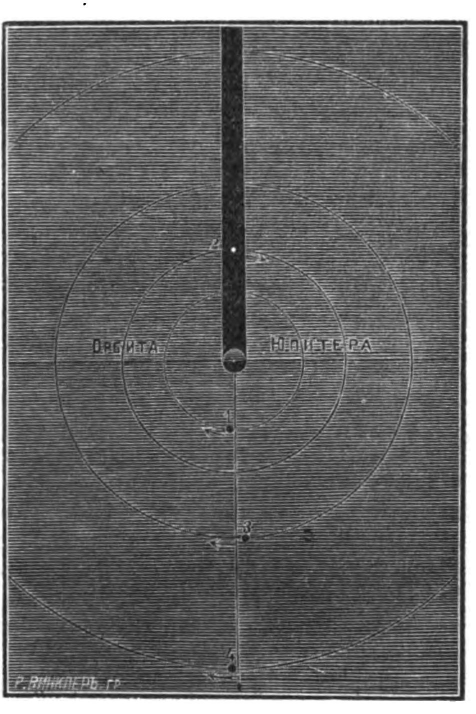


Рис. 240.— Исчезаніе Юпитеровыхъ спутниковъ въ тѣни планеты.

Я замѣчаю, что между 3-мъ и 4-мъ наблюденіемъ прошло 24 года безъ 38 дней; между 5-мъ и 6-мъ 24 года безъ 37 дней. Разница въ 1 день можетъ происходить отъ часовъ. Слѣдовательно періодъ такихъ явленій повидимому долженъ равняться 1867.6377 безъ 1843.7393, то-есть 23.8984 года или 23 года 328 дней. Такой періодъ заключаетъ въ себѣ 523 обращенія Каллисто, 1220 обращеній Ганимеда, 2458 оборотовъ Европы и 4934 оборота Іо. Онъ дастъ слѣдующія даты для подобныхъ исчезновеній: 1819.841 (4 ноября н. с.); 1843.739 (27 сентября); 1867.638 (21 августа); 1891.536 (16 іюля); 1915.434 (7 іюня н. с.).

Въ 1867 г. 21 августа Европа была за Юпитеромъ, между тѣмъ какъ три другіе проходили передъ нимъ (Рис. 240). 22 марта 1874 г. Европа проходила предъ планетой, три же другіе были позади ея. 15 октября 1883 г. Іо былъ за планетой, а три другіе передъ нею. 16 іюля 1891 г. Европа проходила позади диска, а три другіе спутника передъ нимъ, но полнаго исчезновенія не было, потому что Ганимедъ сошелъ съ диска раньше, чѣмъ Іо и Каллисто вступили на него.

Даты: 23 мая 1802 г. и 15 марта 1611 г. даютъ промежутокъ въ 191.190 лѣтъ, восьмая часть котораго равняется 23.8984 года. Даты 1874.219 и 1826.287 даютъ 47.932 года, половина чего составляетъ 23.966 года.

*) Здѣсь, какъ и на слѣдующей страницѣ мы держимся новаго счета спутниковъ, называя недавно открытый спутникъ Амалтею—I, Іо—II, Европу—III, Ганимеда—IV и Каллисто —V.

Яркость спутниковъ мѣняется. Я тщательно наблюдалъ ихъ впродолженіе 1873, 1874, 1875 и 1876 г. Сравненіе этихъ наблюденій приводитъ ко многимъ замѣчательнымъ слѣдствіямъ. Прежде всего внутреннія свойства этихъ четырехъ міровъ или ихъ отражающей поверхности различны для каждаго изъ нихъ.

По *размѣрамъ* своимъ въ уменьшающемся порядкѣ спутники располагаются такъ: IV, V, II, III, I. Часто II спутникъ кажется меньше III-го. По *напряженности* свѣта, при равныхъ поверхностяхъ, спутники располагаются въ порядкѣ ихъ постепеннаго удаленія отъ планеты; но иногда 3-й кажется ярче 2-го. По *измѣнчивости* блеска въ убывающемъ порядкѣ ихъ можно расположить такъ: V, II, III, IV, I. Видимыя величины всѣхъ пяти спутниковъ слѣдующія, начиная съ ближайшаго, вновь открытаго: 11, 6.2, 6.3, 5.8, 6.6.

Наблюденія показываютъ, что четыре старые спутника Юпитера представляютъ замѣчательную измѣнчивость въ блескѣ. Міры эти заслуживаютъ поэтому тщательнаго изученія. Въ высшей степени вѣроятно, что они въ настоящее время обитаемы и представляютъ первыя ступени въ развитіи жизни на Юпитеровой системѣ. Еще недавно Юпитеръ служилъ для нихъ Солнцемъ.

Въ этихъ заключеніяхъ я утвердился благодаря одному рѣдкому наблюденію, убѣдившему меня въ существованіи атмосферы около этихъ шаровъ. 25 марта 1874 г. я въ 8ч 45м началъ изслѣдованіе диска Юпитера, какъ вдругъ мое вниманіе было привлечено присутствіемъ на дискѣ совершенно круглаго и совсѣмъ *чернаго* пятна, выдѣлявшагося очень рѣзко и отчетливо на бѣломъ фонѣ широкой свѣтлой полосы, неподалеку отъ восточнаго края планеты. Подъ этимъ чернымъ пятномъ, почти въ прикосновеніи съ нимъ, я различилъ другое, также круглое, но не столь черное, какъ первое; оно казалось сѣрымъ, было нѣсколько меньше перваго и не столь рѣзко выдѣлялось на той же бѣлой полосѣ (рис. 241).

Внимательно наблюдая планету, я скоро замѣтилъ третье пятно, расположенное вправо отъ этихъ двухъ и сѣвернѣе ихъ, почти на центральномъ меридіанѣ; оно также было достаточно видимо, но рисовалось уже не на бѣлой, а на сѣрой сѣверной полосѣ. Оно было не столь рѣзко очерчено, какъ предыдущія, и ясно видѣть его было очень трудно, потому что по цвѣту оно немного лишь было темнѣе, чѣмъ та сѣрая полоса, на которой оно приходилось. Оно представлялось свѣтлѣе второго пожалуй, вслѣдствіе окружающей его сѣрой полосы. Послѣ нѣсколькихъ минутъ наблюденія стало замѣтно, что эти три пятна движутся по диску. Они направлялись къ западу и сошли съ диска въ 10ч 23м.

Изъ прилагаемыхъ рисунковъ первый представляетъ дискъ Юпитера въ 8ч 50м. Пятно 1 самое темное — тѣнь четвертаго спутника; сѣрое пятно 2 тѣнь третьяго спутника и пятно 3 — самъ четвертый спутникъ. Второй рисунокъ представляетъ Юпитера въ 10ч 32м. Третій спутникъ (4) сдѣлался видимымъ только въ моментъ выступленія съ диска вѣроятно по причинѣ слабаго свѣтового напряженія на краю планеты по сравненію съ яркостью всего диска вообще.

Такимъ образомъ 4-й спутникъ, обыкновенно кажущійся бѣлымъ, какъ и остальные, проходя передъ планетой, оказался темнѣе ея, темнѣе даже той сѣрой полосы, на которой онъ выступалъ. *Онъ былъ почти столь же теменъ, какъ тѣнь третьяго спутника.* Такія разницы въ яркости свѣта, наблюдаемыя на этихъ маленькихъ мірахъ, показываютъ, что ихъ почва неровна, подобно поверхности земной, и что они окружены измѣнчивыми сами по себѣ атмосферами.

Въ заключеніе скажемъ нѣсколько словъ объ этомъ мірѣ Юпитера, какъ подвижной обсерваторіи при наблюденіи небесныхъ явленій.

Земля представляется съ Юпитера ввидѣ свѣтлой точки, колеблющейся изъ сто-

роны въ сторону вблизи Солнца, отъ котораго она никогда не удаляется болѣе чѣмъ на 12°, то-есть болѣе чѣмъ на 24 солнечныхъ діаметра, какъ мы видимъ это свѣтило съ Земли. Такимъ образомъ наша Земля можетъ быть замѣчена оттуда только *вечеромъ*, или *утромъ*, какъ по отношенію къ намъ видѣнъ Меркурій, но только еще съ бóльшимъ трудомъ для наблюденій простымъ глазомъ; въ оптическіе же приборы Земля наша представляется ввидѣ луны въ ея квадратурахъ. Если теперешніе или будущіе астрономы Юпитера внимательно наблюдаютъ Солнце, то всего легче имъ открыть наше существованіе во время прохожденія земного шара предъ солнечнымъ дискомъ, какъ и мы лишь этимъ же путемъ могли бы открыть планету, заключающуюся внутри орбиты Меркурія. Вотъ какъ видятъ насъ съ этой высоты... Поистинѣ, если бы на Юпитерѣ кто-нибудь распустилъ слухъ, что жители этой крошечной черной точки полагаютъ, что весь великій міръ созданъ для нихъ,

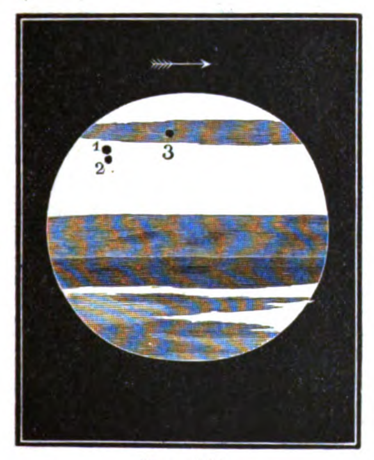


Рис. 241. Рис. 242.

то вѣроятно, благодушные юпитеровцы разразились бы по этому поводу такимъ гомерическимъ смѣхомъ, что мы услышали бы его даже отсюда.

Зрѣлище, представляемое ночнымъ небомъ, на Юпитерѣ относительно созвѣздій то же самое, какимъ видимъ мы его съ Земли. Какъ и здѣсь, тамъ горятъ на небѣ Оріонъ, Большая Медвѣдица, Пегасъ, Андромеда, Близнецы и всѣ другія созвѣздія, равно какъ и алмазы нашего неба: Сиріусъ, Вега, Капелла, Прокіонъ, Ригель и другіе. Тѣ 731 милліонъ верстъ, что отдѣляютъ насъ отъ Юпитера, *нисколько* не измѣняютъ вида неба. Но самую любопытную особенность этого неба безспорно составляетъ зрѣлище пяти лунъ, различнымъ образомъ движущихся по нему и представляющихъ разнообразныя фазы и различные размѣры. Ближайшая изъ нихъ бѣжитъ по небесному своду съ неслыханной быстротой, такъ что почти не участвуетъ въ суточномъ движеніи небеснаго свода. Почти столь же быстро движется и вторая луна, такъ что чуть не ежедневно здѣсь въ экваторіальныхъ странахъ случается по два солнечныхъ затменія. Первыя четыре луны могутъ затмѣваться при каждомъ оборотѣ, какъ разъ въ тотъ моментъ, когда онѣ становятся полными, и лишь пятая, т. е. самая далекая, можетъ быть видима въ состояніи полнолунія.

Вопреки общепринятому мнѣнію, эти свѣтила не доставляютъ Юпитеру такого количества свѣта, какъ это обыкновенно полагаютъ. Въ самомъ дѣлѣ мы могли бы думать, какъ часто пишутъ, что эти пять лунъ свѣтятъ во время ночей Юпи-

тера въ пять разъ сильнѣе, чѣмъ наша одинокая Луна, и что такимъ образомъ онѣ восполняютъ до нѣкоторой степени слабость свѣта, получаемаго здѣсь отъ Солнца. Это было бы очень пріятно, но на самомъ дѣлѣ это вовсе не такъ. Правда, что пять Юпитеровыхъ лунъ занимаютъ на небѣ этого міра бо̀льшую поверхность, чѣмъ наша единственная Луна, но онѣ отражаютъ свѣтъ Солнца въ 27 разъ меньшаго сравнительно съ нашимъ, такъ что окончательно весь отражаемый ими свѣтъ составляетъ лишь немного болѣе одной 16-й доли свѣта нашей полной луны, да и то еще при томъ предположеніи, что почва этихъ спутниковъ столь же бѣла, какъ лунная, чего повидимому нѣтъ, особенно для отдаленнѣйшаго спутника. Но во всякомъ случаѣ слѣдуетъ замѣтить, что такъ какъ оптическій нервъ этихъ невѣдомыхъ существъ устроенъ или долженъ быть устроенъ для воспріятія свѣта въ 27 разъ болѣе слабаго, чѣмъ на землѣ, то и чувствительность его должна быть во столько же разъ болѣе; поэтому естественно думать, что жители Юпитера должны видѣть у себя дома столь же ясно, какъ мы у себя. Наша земная организація не можетъ быть принимаема за типическую, потому что она имѣетъ лишь относительное значеніе и приспособлена къ нашей планетѣ. Если же глаза у жителей Юпитера въ 27 разъ чувствительнѣе нашихъ, то ихъ солнце кажется имъ столь же яркимъ, какъ наше солнце намъ, и тогда не нужно уменьшать свѣтъ спутниковъ въ 27 разъ, чтобы судить о его дѣйствіи на нихъ. Въ такомъ случаѣ всѣ ихъ луны вмѣстѣ произведутъ освѣщеніе, пропорціональное ихъ отражающей поверхности, и оно будетъ вдвое больше того, какое доставляетъ намъ наша полная Луна.

Повидимому Юпитеръ—еще образующійся міръ, который очень недавно—всего нѣсколько тысячъ вѣковъ тому назадъ—служилъ Солнцемъ для своей собственной системы изъ пяти міровъ. Если это центральное свѣтило теперь еще не обитаемо, то спутники могутъ быть уже обитаемы. Въ такомъ случаѣ самъ Юпитеръ представляетъ жителямъ своихъ спутниковъ столь великолѣпное явленіе, что оно вполнѣ достойно нашего вниманія. Видимый со второго спутника, т. е. того, который до 1892 г. считался первымъ, шаръ Юпитера представляетъ громадный дискъ въ 20 градусовъ діаметромъ, т. е. въ тысячу четыреста разъ больше круга полной Луны! Вотъ какое это свѣтило! Вотъ какое зрѣлище представляетъ здѣсь оно со своими полосами, съ движеніемъ своихъ облаковъ, съ блистающими огнями своихъ молній, видимое такъ близко! Вотъ какое это ночное солнце, можетъ быть еще испускающее теплоту! Присоедините къ этому видъ спутниковъ, усматриваемыхъ послѣдовательно съ каждаго изъ нихъ, и вы получите такую картину, о которой никакая ночь на землѣ не можетъ дать вамъ ни малѣйшаго понятія.

Таковъ этотъ Юпитеровскій міръ какъ съ точки зрѣнія жизненной его организаціи, такъ и въ качествѣ необъятной обсерваторіи, съ которой открывается намъ величественное зрѣлище внѣшней для него природы. Что касается до природы его настоящихъ или будущихъ жителей, то мы не будемъ подражать ни англичанину Уэвелю, который, по причинѣ малой плотности этого міра, видѣлъ въ нихъ «студенистыя созданія, подобныя медузамъ, плавающимъ у береговъ нашихъ морей», ни нѣмцу Вольфу, который, принимая во вниманіе слабость здѣсь свѣта, предполагалъ, что глаза у нихъ втрое больше нашихъ и что ростъ ихъ соразмѣренъ съ этимъ, «что было бы какъ разъ ростомъ библейскаго Ога, царя Вассанскаго, ложе котораго имѣло 9 футовъ въ длину»; ни тому американскому романисту, который увѣрялъ, что такъ какъ мышечная сила живыхъ существъ мѣняется пропорціонально квадрату сѣченія мышцъ, а вѣсъ возрастаетъ пропорціонально кубу высоты, то жители Юпитера, сообразно съ ихъ вѣсомъ, не могутъ превосходить ростомъ извѣстнаго генерала Тома-Пуса!.. Слѣдуетъ вообще остерегаться измѣрять жителей

иныхъ міровъ тою мѣркою, какая можетъ возникнуть въ нашемъ сознаніи на основаніи нашего болѣе или менѣе недостаточнаго знакомства съ формами жизни земной. Природа всегда съумѣетъ населить всѣ міры, когда придетъ ихъ часъ,—населить существами, не похожими на земныя, но приспособленными къ ихъ особенному положенію во вселенной.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Сатурнъ—міръ чудесъ въ Солнечномъ царствѣ.

♄

Мы подошли теперь къ прежней границѣ солнечныхъ владѣній, къ орбитѣ стараго Сатурна, бога Времени и Рока, который съ самаго возникновенія планетной астрономіи до конца послѣдняго вѣка представлялъ для нашихъ предковъ крайній предѣлъ солнечнаго царства. Даже во времена Коперника, Галилея и самого Ньютона это была послѣдняя изъ извѣстныхъ тогда планетъ. Въ срединѣ прошлаго столѣтія несчастный Бальи, ученый съ обширными познаніями и съ прекраснымъ сердцемъ, которому пришлось, среди революціонной бури, пасть жертвою слѣпой ненависти политическихъ партій, полагалъ, что онъ даетъ очень широкое понятіе о размѣрахъ солнечной системы, опредѣляя разстояніе Сатурна въ 218 000 земныхъ полудіаметровъ, то-есть въ 1 266 милліоновъ верстъ, и полагая, что звѣзды не очень далеко должны отстоять отъ этой границы солнечнаго міра, проходящей здѣсь. Данное имъ разстояніе Сатурна было почти точно, потому что въ дѣйствительности оно равняется 1300 милліонамъ верстъ; но открытіе Урана въ 1781 г. сразу отбросило эту границу болѣе чѣмъ еще на 1300 милліоновъ верстъ, а открытіе Нептуна въ 1846 г. отодвинуло ее еще болѣе, чѣмъ на полтора милліарда верстъ, такъ что эта граница находится теперь на разстояніи 4 160 милліоновъ верстъ отъ Солнца, и какъ мы уже видѣли, ближайшая къ намъ звѣзда удалена отъ насъ все-таки болѣе чѣмъ въ девять тысячъ разъ дальше Нептуна!

Человѣческій умъ въ своемъ понятіи о вселенной шагъ за шагомъ слѣдовалъ за тѣми лучами, которые исходили отъ свѣточа Ураніи, проникая въ безконечную даль пространства; и мы позволимъ себѣ повторить вмѣстѣ съ Лапласомъ, что «по надежности своихъ взглядовъ и по величію своихъ выводовъ астрономія составляетъ самый лучшій памятникъ человѣческому разуму». Представлять себѣ солнечную и даже звѣздную систему съ діаметромъ въ $2^1/_2$ милліарда верстъ—было уже громаднымъ шагомъ впередъ по сравненію съ понятіями среднихъ вѣковъ и всей древности. Во времена Гомера и Гезіода полагали, что размѣры вселенной хорошо извѣстны, и выразили это въ миѳѣ о наковальнѣ Вулкана, которой потребовалось девять дней и девять ночей, чтобъ упасть съ неба на Землю, и столько же времени, чтобы съ Земли долетѣть до преисподней. Въ такомъ случаѣ она упала бы не болѣе какъ съ высоты 539 500 верстъ, т. е. немного болѣе чѣмъ съ разстоянія Луны *).

---

*) Мнѣ удалось найти очень простой способъ производить вычисленіе въ этомъ случаѣ, какъ и въ другихъ подобныхъ. Продолжительность паденія спутника на свою планету получится, если раздѣлить время его оборота на число 5.656856, представляющее квадратный корень изъ 32. Поэтому время обращенія здѣсь будетъ 9 дней $\times$ 5.656856, т. е. 50.911704 дня. Значитъ, между искомой высотой h и извѣстными числами получится пропорція:

$$50{,}91^2 : 27{,}32^2 = h^3 : 60{,}27^3,$$

откуда $h = \sqrt[3]{(760\,200)} = 91{,}4$, т. е. 581 870 километровъ, а вычитая радіусъ земли 6 370 килом., находимъ 575 500 кил. или 539 500 верстъ.

Намъ кажется теперь, что въ такомъ маленькомъ зданіи, какъ подобный міръ, закрытомъ со всѣхъ сторонъ сплошнымъ стеклояннымъ шаромъ, просто было бы нечѣмъ дышать.

Сатурнъ кажется простому глазу ввидѣ звѣзды первой величины, но значительно менѣе яркой, чѣмъ Венера, Юпитеръ, Марсъ и Меркурій. Свѣтъ его—тусклый, свинцовый. Его медленное движеніе и оттѣнокъ его свѣта были причиной того, что древніе видѣли въ немъ планету несчастную, не предвѣщающую ничего хорошаго. Въ самомъ дѣлѣ Сатурнъ считался самымъ тяжелымъ, самымъ медленнымъ изъ свѣтилъ; это былъ низложенный богъ, находящійся какъ бы въ ссылкѣ. Ему былъ посвященъ послѣдній день недѣли—суббота.—Впродолженіе многихъ вѣковъ, когда



Рис. 243.— Астрологи.—Рисунокъ XVI вѣка, приписываемый Гольбейну.

процвѣтала астрологія, когда Земля и Человѣкъ считались за средоточіе и единственную цѣль мірозданія, каждая планета оказывала свое вліяніе, пропорціонально значенію того или другого лица. Сатурнова звѣзда съ недобрымъ вліяніемъ всегда предвѣщала наибольшія непріятности; это былъ голосъ Судьбы или Рока, говорившій посредствомъ нея. Кто родился подъ знакомъ Юпитера, достигалъ извѣстности и возвышался до высокихъ положеній, до славы и богатства. Марсъ подвигалъ на войну, Меркурій внушалъ способность къ искусствамъ. Что касается до рождавшихся подъ вліяніемъ Венеры, то это повидимому были счастливѣйшіе изъ смертныхъ.

Всего любопытнѣе, что въ этомъ отношеніи существовали точно установленныя правила, и астрологу оставалось лишь слѣпо слѣдовать имъ, чтобы составить требуемый гороскопъ. Всѣ занятія и состоянія въ жизни были распредѣлены по разрядамъ. Чтобы дать понятіе объ этомъ, я выписываю слѣдующее мѣсто изъ одной книги по астрологіи временъ Людовика XIII:

«Въ первомъ знакѣ Зодіака Юпитеръ производитъ епископовъ, губернаторовъ, знатныхъ, сильныхъ, судей, философовъ, мудрецовъ, купцовъ и банкировъ. Марсъ

отмѣчаетъ военныхъ, артиллеристовъ, убійцъ, медиковъ, брадобрѣевъ, мясниковъ, позолотчиковъ, поваровъ, булочниковъ, людей всякихъ занятій, совершаемыхъ при помощи огня. Венера производитъ царицъ и красавицъ, затѣмъ аптекарей (какъ это послѣдовательно!), портныхъ, мастеровъ драгоцѣнныхъ вещей и украшеній, торговцевъ сукномъ, игроковъ, посѣтителей кабаковъ, развратниковъ и разбойниковъ. Меркурій—дьяковъ, философовъ, астрологовъ, геометровъ, вычислителей, пишущихъ по латынѣ, художниковъ, искусныхъ и остроумныхъ мастеровъ и мастерицъ во всякихъ работахъ и самыя эти искусства. Тѣ, кто находится подъ вліяніемъ Марса,

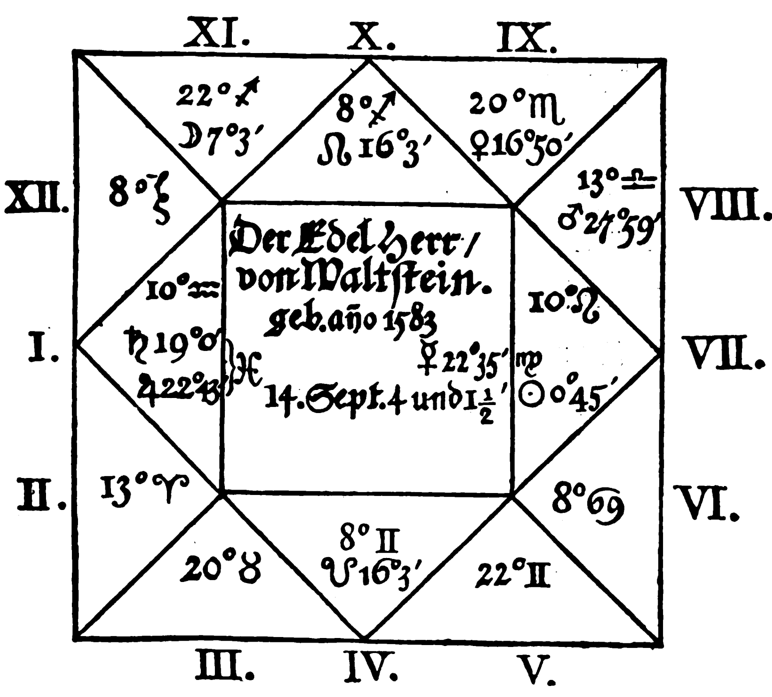


Рис. 244.—Снимокъ съ гороскопа, составленнаго Кеплеромъ въ 1608 г.

бываютъ людьми суровыми и жестокосердыми, неумолимыми, которыхъ нельзя убѣдить никакими доводами, упрямыми, сварливыми, дерзкими, смѣлыми, наглыми и буйными, любящими всѣхъ обманывать; они обыкновенно много ѣдятъ, могутъ переваривать большое количество мяса, сильны, крѣпки, властны, съ налитыми кровью глазами, съ рыжими волосами, нисколько не расположены къ дружбѣ и любятъ всякія работы съ огнемъ и съ раскаленнымъ желѣзомъ. Однимъ словомъ Марсъ производитъ обыкновенно людей бѣшеныхъ, горластыхъ, распутныхъ, самодовольныхъ и раздражительныхъ».

Этого образчика достаточно. Въ тѣ времена вѣрили въ дьявола, въ чародѣйство, въ тайныя науки, а человѣческое правосудіе не задумывалось, подобно инкви-

зиціи, сжигать живыми, подвергать пыткамъ, вѣшать, обезглавливать, четвертовать и колесовать тѣхъ несчастныхъ, которые виновны были лишь въ томъ, что поддавались обману своего собственнаго воображенія и были жертвами общества, основаннаго на ложныхъ началахъ. Мать Кеплера едва не была сожжена на кострѣ за то, что у ней была тетка, сожженная какъ вѣдьма, а кромѣ того за то, что она никогда не плакала и не смотрѣла прямо въ глаза. Самъ великій Кеплеръ составлялъ гороскопы для многихъ людей своего времени, а особенно для знаменитаго полководца Валленштейна, героя тридцатилѣтней войны, при которомъ онъ состоялъ въ качествѣ астролога. Недавно мнѣ удалось отыскать одинъ изъ гороскоповъ, написанныхъ рукою Кеплера, и я воспроизвожу здѣсь точный снимокъ съ него, какъ историческую диковинку. Изъ него видно, что Валленштейнъ родился въ 1583 году 14-го сентября въ 4 часа и $1^{1}/_{2}$ минуту, подъ вліяніемъ Меркурія, находившагося тогда въ созвѣздіи Дѣвы въ $22^{\circ}35'$, между тѣмъ какъ Юпитеръ и Сатурнъ находились соотвѣтственно въ $19^{\circ}0'$ и $22^{\circ}43'$ Рыбъ, Марсъ былъ въ созвѣздіи Вѣсовъ, Венера въ Скорпіонѣ, и проч.



Рис. 245.—Планетныя вліянія. Фигура XV вѣка.

Помѣщенный выше рисунокъ 243 есть воспроизведеніе одной изъ древнѣйшихъ гравюръ на деревѣ, приписываемой Гольбейну и находящейся въ *Философскомъ Утѣшеніи* Боэція, книгѣ, напечатанной въ Аугсбургѣ въ 1537 г. На ней представлены два астролога, наблюдающіе одинъ—солнце, а другой луну посреди звѣздъ. Мы воспроизводимъ также другой очень любопытный рисунокъ, взятый изъ сочиненія алхимика XV вѣка, Василія Валентина изъ Эрфурта; онъ представляетъ умирающаго, на тѣлѣ котораго стоитъ воронъ, зловѣщее предзнаменованіе, а изъ рта его выходятъ и поднимаются двѣ души. Солнце, луна и пять планетъ смотрятъ съ неба. Звѣзда Сатурна—черная. Въ *Дактиліотекѣ* Абрагама Герлеуса (Антверпенъ, 1609) имѣется другой рисунокъ — перстень съ созвѣздіями. Это не кольцо Соломона, дававшее еврейскому царю безусловную власть на небѣ и на землѣ, ни кольцо Гигеса, дѣлавшее невидимымъ всякаго, кто его носилъ; но, если вѣрить автору, этотъ перстень принадлежитъ къ эпохѣ начала римской цивилизаціи, и планетные знаки на немъ древнѣе, чѣмъ тѣ, какіе мы знаемъ.

Задолго до Гебера, перваго писателя по химіи, т. е. задолго до восьмого вѣка *семь* древнихъ металловъ были посвящены *семи* древнимъ планетамъ и носили слѣдующіе имена и символы: *Золото* ☉, *Солнце. Серебро* ☾ *Луна. Свинецъ* ♄ *Сатурнъ. Олово* ♃ *Юпитеръ. Желѣзо* ♂ *Марсъ. Мѣдь* ♀ *Венера. Ртуть* ☿ *Меркурій.*

Древнія мнѣнія о Сатурнѣ сохранились до нашихъ дней и пользуются довѣріемъ даже выдающихся по уму людей. Таинственное кольцо, окружающее этотъ удиви-



Рис. 246.—По древнимъ астрологическимъ понятіямъ звѣзда Сатурна предвѣщала не доброе.

тельный міръ, не только не способствовало подрыву довѣрія къ преданію, но еще и подтверждало его. Втеченіе 1879 года я имѣлъ честь разговаривать по этому по-

воду съ однимъ изъ величайшихъ поэтовъ новѣйшаго времени, Викторомъ Гюго, который увѣрялъ меня, что по его мнѣнію Сатурнъ не можетъ быть ничѣмъ инымъ, какъ каторжной тюрьмой или самой преисподней.

Самое древнее *наблюденіе*, какое намъ извѣстно о Сатурнѣ, относится къ 228 году до начала нашей эры. Мы говоримъ здѣсь именно о *наблюденіи*, т. е. о точномъ положеніи планеты, замѣченномъ на небѣ и могущемъ служить для вычисленія движенія планеты, а вовсе не о простомъ случаѣ видимости Сатурна на небесномъ сводѣ, потому что когда наши прародители жили въ земномъ раю, то и они уже *видали* эту планету, равно какъ и всѣ другія свѣтила, которыя можно разглядѣть простымъ глазомъ.

Оборотъ Сатурна, какъ мы наблюдаемъ его съ Земли, совершается въ двадцать девять лѣтъ, втеченіе которыхъ замѣчается 29 стояній и столько же попятныхъ движеній, происходящихъ вслѣдствіе нашего собственнаго годового движенія около солнца. Сатурнъ оказывается въ противостояніи, то-есть проходитъ относительно Солнца позади Земли каждый годъ, запаздывая противъ предыдущаго на 13 дней. Въ это время можно бываетъ наблюдать его втеченіе почти 6 мѣсяцевъ. Къ той же самой точкѣ неба онъ возвращается только чрезъ каждые тридцать лѣтъ.

Звѣздное обращеніе его около Солнца совершается въ 29 лѣтъ 5 мѣсяцевъ 16 дней, въ плоскости, составляющей съ эклиптикою уголъ въ 2°30′. Эксцентричность положенія Солнца въ его орбитѣ равняется 0,056, что измѣняетъ его разстояніе слѣдующимъ образомъ:

	Геометрич.	Въ километр.	Въ верстахъ.
Разстояніе въ перигеліи	9,0046	1 330 000 000	1 247 000 000
Среднее разстояніе	9,5388	1 411 000 000	1 313 000 000
Разстояніе въ афеліѣ	10,0730	1 490 000 000	1 397 000 000

Такимъ образомъ разстояніе Сатурна отъ Солнца (или все равно отъ Земли) въ афеліи и перигеліи разнится на 150 милліоновъ верстъ, т. е. гораздо больше того, на сколько наша Земля отстоитъ отъ Солнца. Положеніе Сатурнова перигелія приходится въ 91-мъ градусѣ долготы, считая отъ точки весенняго равноденствія, т. е. почти какъ разъ въ точкѣ лѣтняго солнцестоянія въ нашемъ полушаріи, близъ звѣзды *иты* (η) въ созвѣздіи Близнецовъ. Афелій находится естественно въ противоположной точкѣ, именно на 271-мъ градусѣ между звѣздами *дельтой* и *лямбдой* (δ и λ) Стрѣльца. Эта линія движется по небу, перемѣщаясь по эклиптикѣ на 1 секунду въ годъ.

Видимый діаметръ Сатурна въ среднемъ равняется 17″5 и мѣняется отъ 15 до 20 секундъ, смотря по разстоянію отъ Земли. Тотъ же самый діаметръ, приведенный къ разстоянію Земли отъ Солнца, какъ къ единицѣ разстояній, равняется 165 секундамъ, какъ уже мы видѣли это раньше (стр. 362), т. е. онъ въ девять съ половиной разъ (9.527) больше діаметра земного шара. Но шаръ этотъ далеко не имѣетъ геометрической формы шара; онъ еще болѣе сдавленъ по направленію оси, чѣмъ Юпитеръ, потому что его полярное сжатіе равняется $^1/_{10}$ и превосходитъ сжатіе всѣхъ извѣстныхъ намъ планетъ. Въ экваторіальномъ діаметрѣ планеты можно считать около 112 тысячъ верстъ; отсюда слѣдуетъ, что кругосвѣтный путь на Сатурнѣ по его экватору простирается до 350 тысячъ верстъ.

Поверхность этого міра равняется поверхности восьмидесяти такихъ шаровъ, какъ нашъ земной. Его объемъ можно было бы принять равнымъ 864 объемамъ Земли, если не считать сжатія по оси, уменьшающаго на 6470 верстъ его толщину у каждаго полюса; поэтому въ дѣйствительности его объемъ не болѣе какъ въ 719

разъ превышаетъ объемъ нашего шара. Но и въ такомъ случаѣ это все-таки почтенный объемъ: онъ представляетъ три пятыхъ гиганта нашей системы—Юпитера.

По причинѣ быстроты вращательнаго движенія тяжесть тамъ уменьшается на экваторѣ на одну шестую долю, такъ что въ полярныхъ странахъ Сатурна предметы вѣсятъ болѣе, чѣмъ на Землѣ, на экваторѣ же меньше, чѣмъ у насъ. Падающее тѣло на земномъ шарѣ проходитъ въ первую секунду своего паденія 4,9 метра (6,89 аршина); на Сатурнѣ же въ полярныхъ странахъ 5,34 метра, а въ экваторіальныхъ только 4,51 метра. Если бы Сатурнъ вращался только въ два съ половиной раза скорѣе, то въ экваторіальномъ его поясѣ предметы *не имѣли бы вовсе никакого вѣса!*

Даже болѣе того. Такъ какъ противоположное притяженіе кольца такъ же уменьшаетъ вѣсъ тѣлъ и въ значительномъ отношеніи, то между планетой и этимъ кольцомъ есть полоса, гдѣ тѣла одинаково притягиваются какъ къ верху, такъ и къ низу. И не нужно большого усилія воображенія, чтобы понять, что воздушные обитатели Сатурна могутъ, если то позволяютъ атмосферныя условія, обладать способностью подниматься и летать въ областяхъ, расположенныхъ внутри колецъ! Замѣтимъ по этому поводу, что нашъ собственный шаръ вращаясь развиваетъ центробѣжную силу, составляющую одну 289 долю силы тяжести. Какой-нибудь предметъ, вѣсящій на полюсахъ напримѣръ 289 фунтовъ, на экваторѣ вѣсилъ бы только 288 фунтовъ. Чтобы уменьшеніе вѣса сдѣлалось равнымъ тяжести, нужно было бы, чтобъ Земля вращалась въ 17 разъ быстрѣе (потому что 17×17 составляетъ 289). Тогда предметы въ экваторіальномъ поясѣ не имѣли бы никакого вѣса. Какой-нибудь житель Квито, подпрыгнувшій на нѣсколько вершковъ отъ земли, не упалъ бы болѣе назадъ! Что я говорю? Никто бы тогда почти не касался почвы. Никакое живое существо, никакой предметъ, никакая вещь не могла бы держаться на мѣстѣ вслѣдствіе своего собственнаго вѣса. Малѣйшій вѣтерокъ все сносилъ бы прочь...

Сатурнъ, подобно Юпитеру, представляетъ въ телескопѣ полосы, хотя и не столь хорошо видныя какъ на Юпитерѣ, да и не прямыя, а кривыя, что сразу указываетъ на наклонность его экватора. Необходимы превосходные инструменты, чтобъ различить неправильности, измѣняющія видъ этихъ туманныхъ полосъ, и отчетливо наблюдать ихъ вообще очень трудно. Однако онѣ именно послужили для В. Гершеля въ 1793 году первымъ доказательствомъ вращенія планеты, продолжительность котораго онъ опредѣлилъ въ 10 часовъ 16 минутъ. Другого опредѣленія этой продолжительности не было сдѣлано до 1876 года, когда г. Голлъ въ Вашингтонѣ, занимавшійся измѣреніемъ спутниковъ при помощи колоссальной трубы этой обсерваторіи, замѣтилъ (7-го декабря н. с.) свѣтлое пятно на экваторѣ планеты. Казалось, это было какъ будто громадное изверженіе какого-то бѣлаго вещества, выбрасываемаго съ страшною силою изъ внутренностей планеты. Пятно это растягивалось постепенно къ востоку ввидѣ длинной свѣтлой полосы и оставалось видимымъ до слѣдующаго мѣсяца января, когда мало-по-малу оно исчезло въ солнечныхъ лучахъ. Изъ Вашингтона была разослана депеша многимъ астрономамъ, приглашавшая ихъ наблюдать явленіе, и по совокупности всѣхъ наблюденій американскій астрономъ опредѣлилъ время обращенія Сатурна въ *10 часовъ 14 минутъ*, что замѣчательнымъ образомъ подтвердило наблюденія Гершеля.

Пять часовъ день и пять часовъ ночь! *двадцать пять тысячъ сутокъ въ году!* Вотъ такъ календарь!

Ось вращенія Сатурна наклонена на 64°18′ къ плоскости его орбиты; такимъ образомъ наклонность эклиптики въ этомъ мірѣ составляетъ 25°42′. Такая наклон-

ность мало отличается отъ земной, и отсюда мы можемъ заключить, что времена года на этомъ далекомъ мірѣ, продолжаясь каждое по 7 нашихъ лѣтъ, мало отличаются все-таки отъ нашихъ въ отношеніи контраста между лѣтомъ и зимою. Точно также климаты здѣсь раздѣляются, какъ и на Землѣ, на жаркіе, умѣренные и холодные. Но зато какова продолжительность тамошнихъ временъ года! Каждое изъ нихъ тянется слишкомъ семь земныхъ лѣтъ. Каждый полюсъ и каждая сторона кольца втеченіе четырнадцати лѣтъ и восьми мѣсяцевъ остаются безъ солнца!

Что касается до количества тепла и свѣта, которое этотъ міръ получаетъ отъ солнца, то такъ какъ онъ почти въ десять разъ дальше отъ центральнаго свѣтила, чѣмъ мы, онъ видитъ его почти въ десять разъ меньшимъ по діаметру и въ 90 разъ меньше нашего по поверхности; поэтому въ 90 же разъ меньше получаетъ отъ него тепла и свѣта. Очевидно, здѣсь совсѣмъ иныя условія жизни, чѣмъ на Землѣ.

Какъ только были изобрѣтены трубы, Галилей тотчасъ же, уже въ 1610 году, замѣтилъ въ видѣ Сатурна что-то странное; ему казалось, что съ противоположныхъ боковъ планеты у нея видны два шара. Въ ожиданіи, пока ему удастся объяснить это явленіе, онъ назвалъ Сатурна по этой причинѣ тройчатнымъ тѣломъ и объявилъ объ этомъ своемъ открытіи слѣдующимъ своеобразнымъ логогрифомъ:

Smaisnermielmpotaleumibvneuvgttamiras

Кеплеру очень хотѣлось разгадать загадку, и онъ составилъ изъ этихъ буквъ слѣдующую фразу, оказавшуюся пророчествомъ: Salve umbestineum geminata Martia proles! Привѣтъ вамъ, близнецы, порожденіе Марса! Онъ полагалъ, что Галилей открылъ двухъ спутниковъ у Марса, въ существованіи которыхъ Кеплеръ былъ увѣренъ. Но впослѣдствіи Галилей возстановилъ порядокъ буквъ, такъ что составилось слѣдующее выраженіе: Altissimum planetam tergeminum observavi—Самую высокую изъ планетъ я наблюдалъ ввидѣ тройчатки.

«Когда я наблюдаю Сатурна, писалъ онъ впослѣдствіи къ посланнику великаго князя Тосканскаго, то средняя звѣзда кажется мнѣ самой большей; двѣ же другія, расположенныя одна на востокѣ, а другая на западѣ, по линіи, не совпадающей съ направленіемъ Зодіака, повидимому касаются ея. Это какъ будто *два служителя, помогающіе старому Сатурну совершать его путь* и остающіеся постоянно по обѣ его стороны. При меньшей трубѣ звѣзда кажется удлиненною въ видѣ оливки».

Но сколько ни старался трудолюбивый астрономъ, ему въ этомъ изслѣдованіи не посчастливилось такъ, какъ въ предыдущихъ его изысканіяхъ. Въ тѣ эпохи, когда кольца Сатурна представляются намъ ребромъ, они совершенно исчезаютъ вслѣдствіе крайней ихъ тонкости. Это именно и случилось въ 1612 г. (рис. 188, стр. 338). И вотъ въ одну ночь оказалось, что Галилей совершенно не могъ ничего различить по обѣ стороны планеты, гдѣ за нѣсколько лишь мѣсяцевъ предъ тѣмъ онъ видѣлъ два свѣтлые предмета; онъ совершенно растерялся и сталъ даже думать, что онъ былъ введенъ прежде въ обманъ стеклами своей трубы. Глубоко разочарованный въ этомъ, Галилей пересталъ заниматься Сатурномъ и умеръ, не узнавъ о существованіи кольца. Позднѣе Гевелій точно также объявилъ, что онъ напрасно потерялъ свой трудъ и время; Сатурна рисовалъ также Фонтана въ 1645 г., но и онъ не угадалъ сущности дѣла. Только въ 1659 году, Гюйгенсъ, истинный виновникъ открытія кольца, въ первый разъ далъ его описаніе и сдѣлалъ вѣрное объясненіе явленія. Свои наблюденія онъ началъ въ 1656 году, втеченіе котораго кольца не

представлялись ребромъ. Первый рисунокъ кольца сдѣланъ былъ имъ въ 1567 г. И онъ точно также скрылъ свое открытіе подъ слѣдующей маской:

aaaaaa, ccccc, d, eeeee, g, h, iiiiiii, lll, mm, nnnnnnnnn, ooo, p, q, rr, s, ttttt, uuuuu.

Только черезъ три года онъ объявилъ, что эта анаграмма означала: Annulo cingitur tenui, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato. Онъ окруженъ тонкимъ кольцомъ, не прикасающимся къ нему и наклоненнымъ къ эклиптикѣ.

Слова эти заключаютъ въ себѣ три основныя условія положенія этого таинственнаго придатка. Однако нужно признаться, что ученые того времени употребляли очень своеобразные способы извѣщенія о своихъ открытіяхъ. И все-таки одной лишь любознательности человѣческой мы обязаны плодотворною послѣдовательностью и связностью ихъ усилій; можно сказать, что ученые и въ особенности астрономы самые любознательные изъ смертныхъ — мужчинъ, само собою разумѣется. Навѣрное ни одна женщина не могла бы сохранить въ тайнѣ сдѣланнаго открытія впродолженіе трехъ лѣтъ.

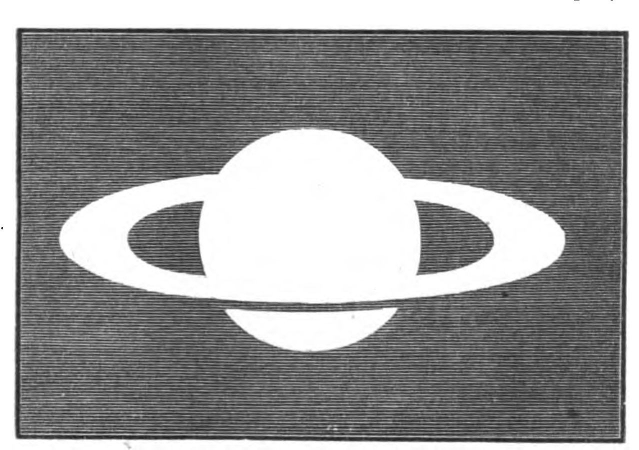


Рис. 247. — Первый рисунокъ Сатурнова кольца, сдѣланный Гюйгенсомъ въ 1657 г.

Впрочемъ и мужчины бываютъ иногда слишкомъ любознательны, чему примѣромъ можетъ служить Ла-Кондаминъ. Будучи однажды у герцогини Шуазель, онъ сталъ за ея кресломъ, когда она писала письмо къ мужу. Герцогиня замѣтила тѣнь отъ головы, наклонившейся надъ ея плечомъ, и не оборачиваясь продолжала писать: «Я написала бы тебѣ болѣе, если бы г. Ла-Кондаминъ не стоялъ за мною и не читалъ тихонько того, что я пишу...»

— Ахъ, герцогиня, вскричалъ самымъ простодушнымъ образомъ астрономъ-мореплаватель, это совсѣмъ несправедливо: увѣряю васъ, я не читалъ...»

Наконецъ онъ самъ сдѣлался жертвой своей ничѣмъ не смущающейся любознательности. Подвергнувшись хирургической операціи, которая шла очень успѣшно, онъ захотѣлъ удостовѣриться, въ какомъ положеніи рана, для чего снялъ повязку, а потомъ опять наложилъ ее, но при этомъ причинилъ себѣ такую заразу, что быстро умеръ.

Гипотеза о кольцѣ, окружающемъ со всѣхъ сторонъ шаръ Сатурна и не прикасающемся къ нему, не была принята сразу; многіе полагали, что это — особенное дѣйствіе отраженія свѣта отъ вогнутыхъ поверхностей. Озу въ 1662 г. замѣтилъ тѣнь Сатурна на кольцѣ и съ тѣхъ поръ это наблюденіе было подтверждено много разъ. Въ 1664 г. Кампани предложилъ мнѣніе о томъ, что кольцо состоитъ изъ двухъ полосъ — наружной темной и внутренней свѣтлой. Въ 1666 г. Гукъ замѣтилъ, что кольцо было свѣтлѣе планеты. Въ 1675 г. Кассини увидалъ, что оно по

всей своей длинѣ раздѣлено темной линіей на двѣ части, неодинаковыя по яркости. «Внутренняя часть, говорилъ онъ, очень ярка, а наружная нѣсколько темнѣе, причемъ разница въ оттѣнкѣ такая же, какъ между полированнымъ и матовымъ серебромъ». (Это открытіе несправедливо приписывается англичанину Болю (Ball). Дѣйствительно, у Сатурна имѣется два кольца, отчетливо отдѣляющихся другъ отъ друга—внѣшнее и внутреннее, раздѣленныя темнымъ промежуткомъ, о которомъ мы сейчасъ сказали и который называется линіей Кассини. Въ 1837 г. Энке увидалъ внѣшнее кольцо раздѣленнымъ на двое узкой темной линіей, а въ 1838 году патеръ де-Вико замѣтилъ двѣ другія подобныя темныя полосы на внутреннемъ

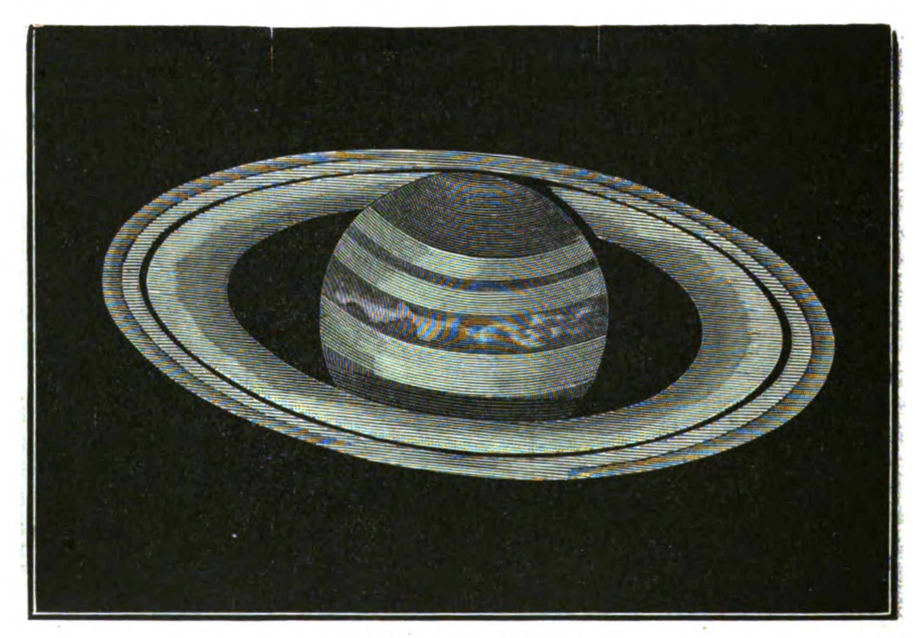


Рис. 248.—Міръ Сатурна.

кольцѣ. Въ 1850 году Бондъ открылъ третье кольцо внутри двухъ предыдущихъ; кольцо это темное и отчасти прозрачное.

Разсматриваемое во всей своей совокупности, кольцо это составляетъ съ плоскостью орбиты планеты уголъ въ 28 градусовъ; слѣдовательно для наблюдателя, находящагося на Землѣ, оно всегда кажется эллиптическимъ съ измѣняющимся поперечнымъ діаметромъ. Тѣни, отбрасываемыя планетой и кольцомъ, показываютъ, что они, подобно Землѣ, освѣщаются Солнцемъ и не имѣютъ собственнаго свѣта.

Если смотрѣть на эту систему съ лица, то-есть изъ точки пространства, расположенной по продолженіи оси планеты, то кольца представились бы тогда въ ихъ дѣйствительномъ видѣ, т. е. оказались бы круговыми. Съ Земли мы видимъ ихъ всегда не иначе, какъ вкось; въ тѣ эпохи, когда кольцо намъ кажется наиболѣе широкимъ, его меньшій діаметръ никогда не достигаетъ половины большого. Рисунокъ 249 показываетъ, какъ происходятъ всѣ эти видимыя явленія. Два раза во время обращенія Сатурна, т. е. приблизительно черезъ каждыя пятнадцать лѣтъ мы видимъ кольцо при наибольшемъ отверстіи или раскрытіи; чрезъ семь съ половиной

годовъ послѣ того, и также съ пятнадцатилѣтнимъ періодомъ, кольца представляются намъ совершенно ребромъ и два раза исчезаютъ совсѣмъ. Въ первый разъ, когда Солнце освѣщаетъ какъ разъ ихъ ребро, и во второй—когда Солнце освѣщаетъ еще сѣверную или южную поверхность колецъ, но Земля проходитъ въ направленіи ихъ плоскости, и мы тогда ничего не видимъ. Лишь въ самые сильные инструменты можно бываетъ различить тонкую свѣтлую нить, остающуюся еще отъ кольца. Такъ, въ іюнѣ 1877 г. Земля проходила чрезъ продолженіе плоскости колецъ, и они сперва исчезли, затѣмъ появились вновь, а потомъ въ февралѣ 1878 года снова исчезли, такъ какъ при этомъ были освѣщены какъ разъ съ ребра. Ихъ сѣверная поверх-

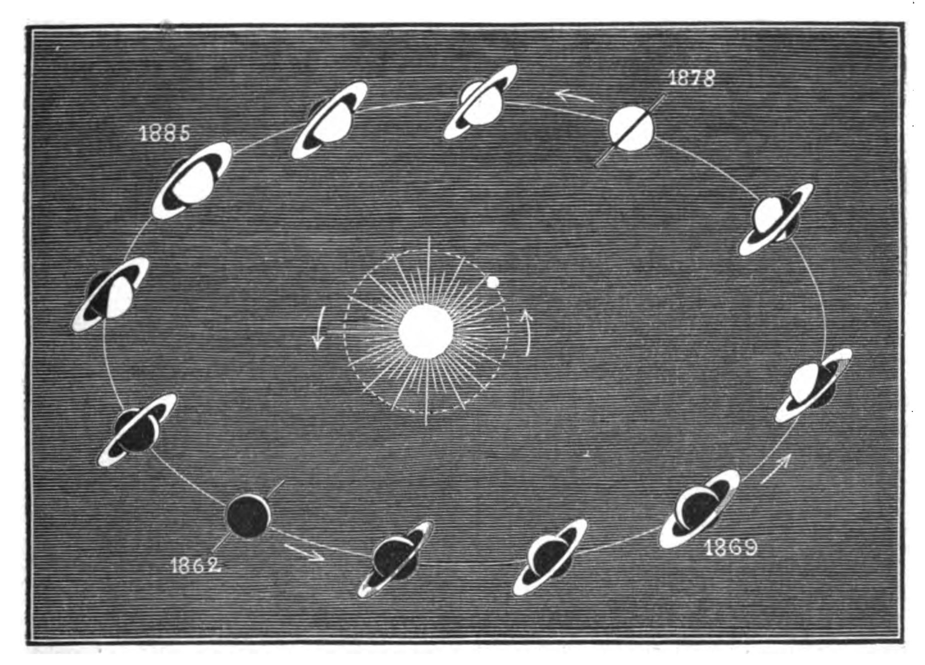


Рис. 249.—Перспективное измѣненіе колецъ Сатурна, видимыхъ съ Земли.

ность, бывшая освѣщенной съ 1862 года, потеряла теперь изъ виду Солнце на цѣлыхъ пятнадцать лѣтъ, между тѣмъ какъ южная поверхность сдѣлалась освѣщенной. На стр. 454 представленъ рядъ рисунковъ, показывающихъ съ перваго взгляда всѣ эти перемѣны въ видѣ колецъ въ разные годы. Я рисовалъ эти изображенія, пользуясь трубою въ 20 сантиметровъ ($4^1/_2$ вершка) въ отверстіи, показывавшей предметы въ прямомъ видѣ. Особенное замѣчаніе нужно сдѣлать относительно рисунка 1877 года (14 сентября): правое или западное ушко показалось мнѣ ярче и длиннѣе восточнаго (не забудемъ, что эти изображенія всѣ прямыя, а не обращенныя). Наблюденіе это однако не ново, потому что Сатурнъ не занимаетъ въ точности центральнаго мѣста въ кольцѣ, но обыкновенно разница въ длинѣ полуколецъ такъ мала, что ее не замѣчаютъ.

Видъ Сатурновыхъ колецъ, преимущественно въ эпохи ихъ наибольшей ширины, великолѣпенъ, и нельзя бываетъ удержаться и не испытать нѣкотораго волненія, когда замѣчаешь вступленіе этой удивительной системы въ поле астрономиче-

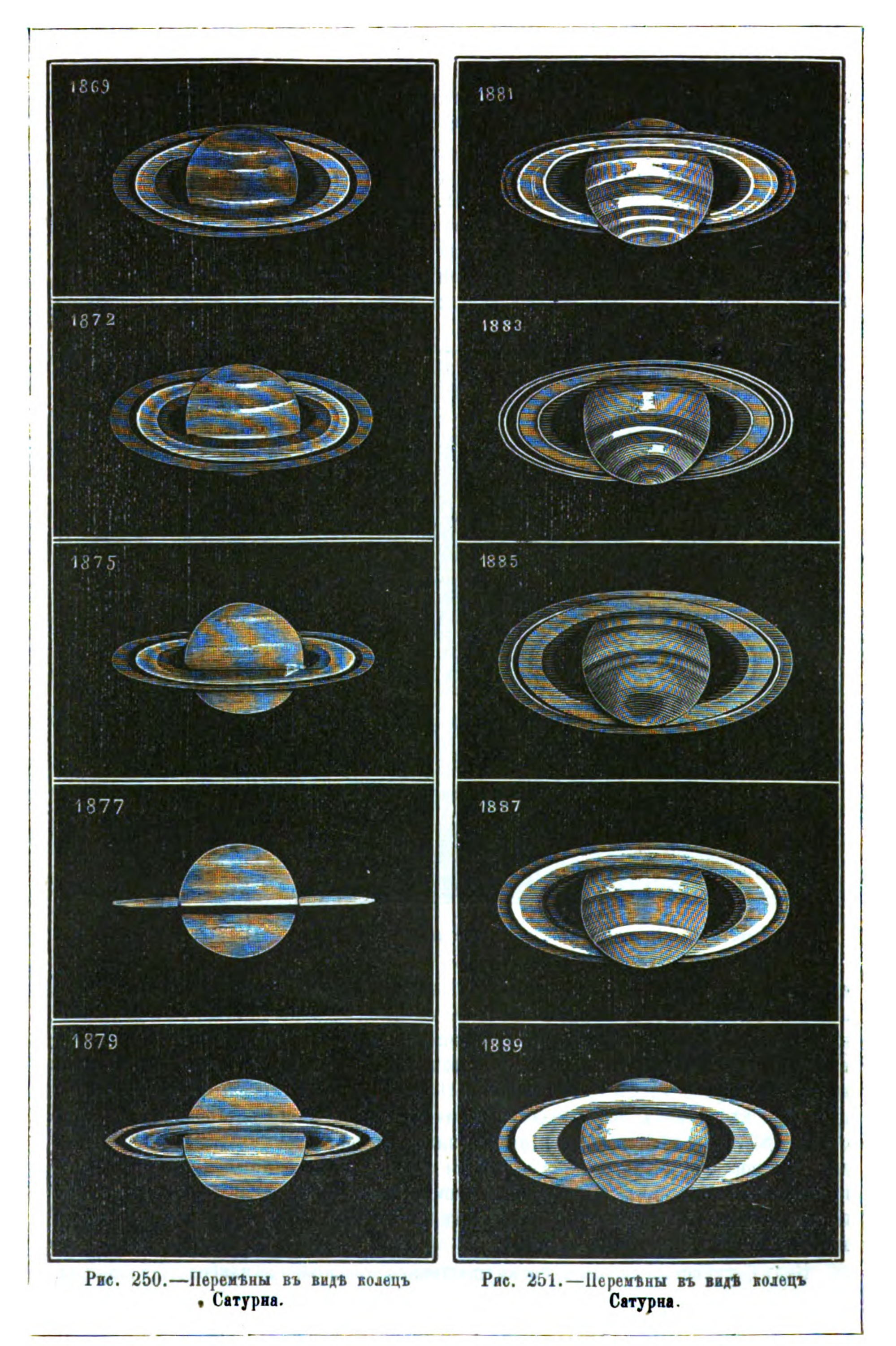


Рис. 250.—Перемѣны въ видѣ колецъ Сатурна.

Рис. 251.—Перемѣны въ видѣ колецъ Сатурна.

ской трубы. Когда подумаешь, что предъ тобою развертывается громадный небесный мостъ, по которому наша Земля могла бы катиться подобно пушечному ядру вдоль по дорогѣ, что этотъ міръ, заключенный въ центрѣ его, во много сотенъ разъ больше нашей планеты, невольно переносишься мыслью въ эти далекія области, въ которыхъ всѣ обыденныя дѣла нашей земной жизни исчезаютъ какъ дымъ... Не странно ли, что такъ мало число людей, которые видѣли это чудо нашего солнечнаго міра не на бездушномъ рисункѣ, а на самомъ дѣлѣ, хотя въ наше время такъ легко можно пріобрѣтать инструменты для наблюденія!

Этотъ небесный вѣнецъ Сатурна не однороденъ; его кольца расположены не въ

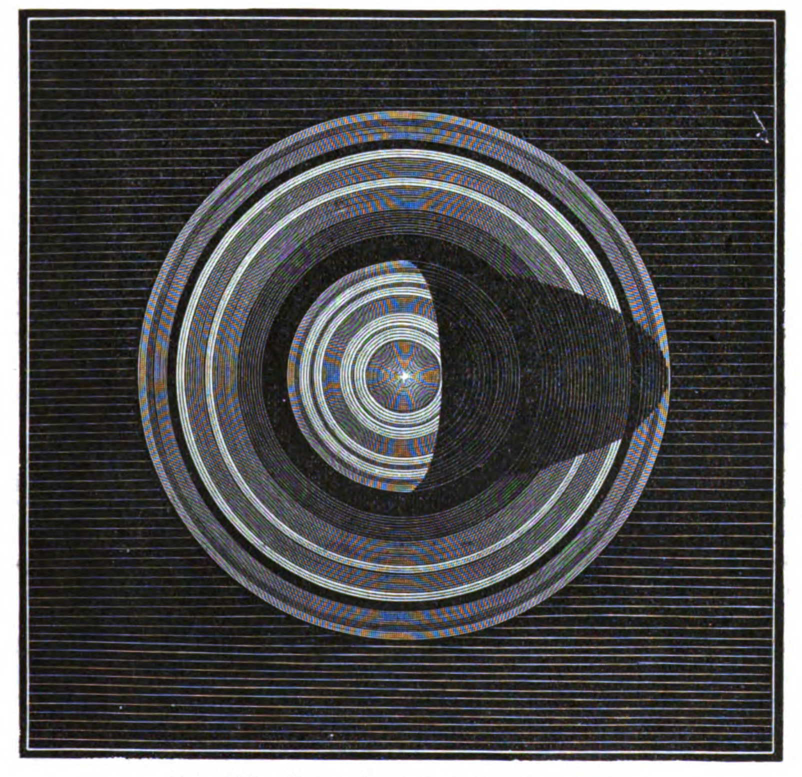


Рис. 252.—Кольца Сатурна, видимыя съ лица.

совершенно плоской поверхности, но имѣютъ неправильности, становящіяся замѣтными, когда онѣ представляются намъ ребромъ и бросаютъ тѣнь на планету. Когда кольцо обращается въ тонкую свѣтлую нить, то на этой нити мы замѣчаемъ свѣтлые узелки.

Что за удивительное міровое устройство! Эти кольца, какъ мы ихъ видимъ, имѣютъ не менѣе 265 тысячъ верстъ въ длину и 44 тысячъ въ ширину, и только отъ 55 до 65 верстъ въ толщину! Вотъ таблица размѣровъ главныхъ колецъ:

Внѣшній діаметръ наружнаго кольца	40″.00	или	266 000 верстъ
Внутренній » » »	35″.29	»	234 870 »
Внѣшній » внутренняго »	34″.47	»	229 480 »
Внутренній » » »	26″.67	»	177 510 »

Ширина наружнаго кольца	2".40	или	15 970	верстъ
» промежутка между кольцами	0".41	»	2 700	»
» внутренняго кольца	3".90	»	25 000	»
Разстояніе между кольцомъ и планетой	4".00	»	26 000	»

Среднее кольцо всегда бываетъ ярче планеты, причемъ наибольшей яркостью отличается его внѣшній край, а по направленію къ внутреннему краю яркость постепенно уменьшается, такъ что этотъ край кажется иногда столь слабымъ, что его трудно отличить отъ темнаго внутренняго кольца. При изслѣдованіи его въ 1874 г. главнымъ Вашингтонскимъ экваторіаломъ не оказалось никакой замѣтной разницы между внутреннимъ его краемъ и наружнымъ краемъ прозрачнаго кольца, такъ что оба края напротивъ незамѣтно сливались одинъ съ другимъ. Не увеличивается ли темное кольцо насчетъ свѣтлаго?

Съ 1871 по 1875 г.г. Трувело произвелъ много точныхъ наблюденій, изъ которыхъ какъ будто слѣдуетъ, что внутреннее прозрачное кольцо измѣнило свой видъ со времени его открытія въ 1850 г. Вмѣсто того, чтобы оставаться совершенно прозрачнымъ, какъ оно изображено на рис. 248, представляющемъ точный снимокъ съ рисунка самого Бонда, оно, какъ оказывалось, обладало прозрачностью лишь во внутренней своей половинѣ: Сатурновъ шаръ остается видимымъ подъ нижнимъ краемъ этого покрывала, но мало-по-малу исчезаетъ изъ глазъ въ верхней его части по мѣрѣ приближенія къ наружному краю кольца. Произошла здѣсь дѣйствительная перемѣна, или это—лишь слѣдствіе болѣе тщательнаго наблюденія, большей внимательности этого астронома—сказать опредѣленно очень трудно, въ виду крайней тонкости замѣченныхъ подробностей. Однако нѣтъ сомнѣнія, что если бы Бондъ, Дове, Лассель, Варренъ Деларю и пр. не могли прослѣдить шара подъ этимъ сѣрымъ кольцомъ, вплоть до свѣтлаго кольца, то они и не рисовали бы его съ такою отчетливостью. Сверхъ того изъ спеціальнаго изслѣдованія, произведеннаго О. Струве въ 1851 г., оказывается какъ будто бы, что Сатурнова система подверглась со времени своего открытія совершенно неожиданнымъ измѣненіямъ, потому что внутренній край колецъ повидимому мало-по-малу приближается къ планетѣ и что ширина ихъ въ своей совокупности за это время увеличилась, причемъ среднее кольцо какъ будто расширяется быстрѣе, чѣмъ наружное. Не приближается ли время, когда намъ придется присутствовать при величественномъ и грозномъ зрѣлищѣ разложенія Сатурновыхъ колецъ и ихъ паденія на этотъ шаръ? Промежутокъ между кольцомъ и планетой повидимому уменьшается по 1".3 въ столѣтіе, если по крайней мѣрѣ безусловно допускать точность слѣдующихъ измѣреній:

	Годы.	Разстояніе кольца.	Ширина кольца.
Гюйгенсъ	1657	6".5	4".6
Гюйгенсъ и Кассини	1695	6".0	5".1
Брадлей	1719	5".4	5".7
В. Гершель	1799	5".12	5".98
В. Струве	1826	4".36	6".74
Энке и Галле	1838	4".40	7".60
О. Струве	1851	3".67	7".43
О. Струве	1882	3".66	7".54

Если скорость приближенія кольца будетъ продолжать увеличиваться въ томъ же отношеніи, то свѣтлое кольцо придетъ въ прикосновеніе съ планетой въ 2150 г. Но не рѣшая окончательно вопроса, мы можемъ однако замѣтить, что трудно согласить описанія прежнихъ наблюдателей съ настоящимъ видомъ кольца, если не допускать довольно значительныхъ измѣненій, происшедшихъ въ нихъ за эти два

столѣтія. Всего замѣтнѣе теперь бросается въ глаза то, что ширина обоихъ свѣтлыхъ колецъ вмѣстѣ около двухъ разъ больше темнаго пространства, отдѣляющаго планету отъ кольца; а между тѣмъ Гюйгенсъ въ своемъ описаніи говоритъ, что это темное пространство равняется ширинѣ кольца или даже нѣсколько больше ея. Взглядъ на рисунки XVII столѣтія производитъ такое же впечатлѣніе (фиг. 247). Возможно ли приписать такую разницу несовершенству употреблявшихся тогда приборовъ? Нѣтъ, потому что эти несовершенныя стекла напротивъ должны были показывать болѣе широкими именно свѣтлыя части. Но можетъ быть темное кольцо вовсе не существовало до его открытія? — Это возможно, потому что такой искусный наблюдатель какъ Шретеръ исключительно занимался въ 1796 г. изученіемъ

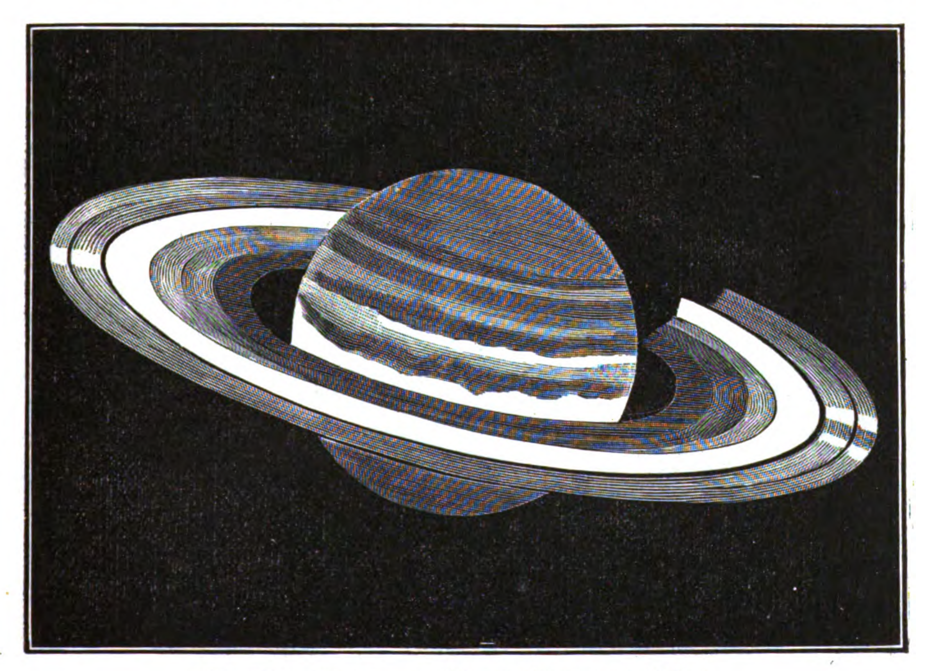


Рис. 253.—Телескопическій видъ Сатурна въ 1874 г.

вышеупомянутаго промежутка и нашелъ его болѣе темнымъ, чѣмъ небо. Оба Гершеля не замѣчали также его съ 1789 по 1830 г. Какъ бы то ни было, эти кольца представляютъ измѣняющіяся неправильности, и на рисункѣ Трувело (рис. 253) можно также видѣть, что тѣнь планеты на различныхъ кольцахъ указываетъ на довольно значительныя разницы въ уровнѣ.

Разстояніе внутренняго края внутренняго кольца отъ планеты было опредѣлено въ 1″.61 по измѣреніямъ въ 1851 г., и въ 1″.49 по наблюденіямъ въ 1882 году. Эта разница въ 0″.12 для 31 года не можетъ считаться незначительной. Но можетъ быть это происходитъ отъ измѣненія въ свѣтовой напряженности колецъ.

Но какова же природа или сущность этого небеснаго вѣнца у Сатурна? Изъ какого вещества состоятъ эти кольца—твердыя они, жидкія или газовыя?

Каково бы ни было ихъ число, они не могутъ быть твердыми и походить напримѣръ на болѣе или менѣе широкіе обручи. Постоянныя измѣненія въ центральномъ

притяженіи планеты вмѣстѣ съ притяженіемъ восьми спутниковъ не только должны бы были сдвинуть ихъ съ мѣста и разбить въ куски, если бы они могли образоваться, но и съ самаго начала не дать возможности имъ возникнуть.

Единственная система колецъ, какая можетъ существовать, это такая система, которая состоитъ изъ безконечнаго числа *отдѣльныхъ частичекъ, кружащихся около планеты съ различными скоростями, смотря по ихъ относительному*

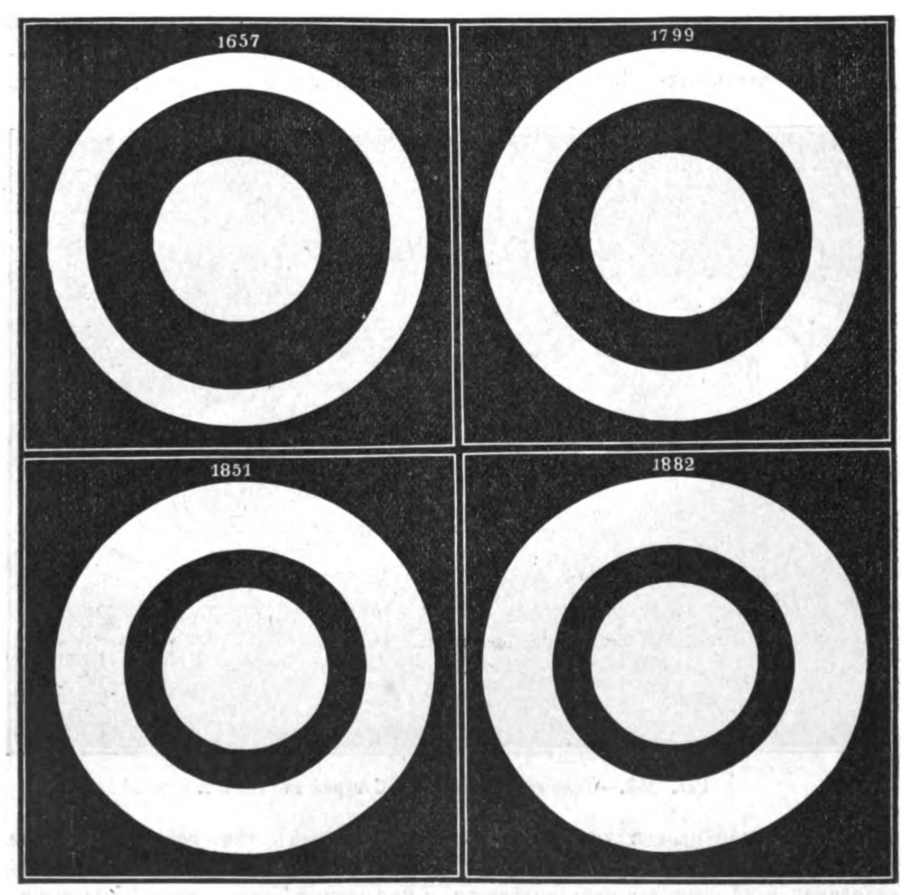


Рис. 254.—Вѣроятное приближеніе колецъ Сатурна со времени ихъ открытія.

разстоянію. Такъ какъ никакого преломленія свѣта не наблюдалось до сихъ поръ на краяхъ планеты, видимыхъ чрезъ внутреннее кольцо, то отсюда слѣдуетъ, что это кольцо не можетъ быть газовымъ и что лучи свѣта проходятъ не чрезъ газовую среду. Другія кольца могутъ быть такого же рода, но состоять изъ столь большого числа частицъ, что это мѣшаетъ имъ быть прозрачными. Эта обширная система должна обращаться въ слѣдующіе промежутки времени:

	Разстоян. въ рад. ♄		Періодъ.	
Внутреннее прозрачное кольцо . .	отъ 1.36	до 1.57	отъ 5ч. 50м.	до 7ч. 11м.
Широкое срединное кольцо	» 1.57	» 2.09	» 7 11	» 11 9
Внѣшнее кольцо	» 2.14	» 2.40	» 11 36	» 12 5
Первый спутникъ	» 3.35		22ч 37м.	

Такимъ образомъ частицы, образующія прозрачное кольцо, должны оборачиваться около планеты во время отъ 5ч 50м до 7ч 11м, смотря по ихъ разстоянію, причемъ болѣе близкія изъ нихъ движутся и болѣе быстро. Частицы, составляющія широкое свѣтлое кольцо, должны обращаться въ промежутки времени, заключающіеся въ предѣлахъ отъ 7ч 11м до 11ч 9м, точно также смотря по ихъ разстоянію. Наконецъ внѣшній предѣлъ этой своеобразной системы долженъ совершать свое обращеніе въ 12 часовъ 5 минутъ. Но восемь спутниковъ, кружащихся въ пространствѣ внѣ колецъ, производятъ значительныя возмущенія въ ихъ движеніи, такія возмущенія, что можетъ быть лишь поддерживаемому ими неустойчивому равновѣсію и нужно приписать сохраненіе этого Сатурновскаго придатка, потому что безъ внѣшней поддержки—треніе и неизбѣжные удары и столкновенія, повидимому, ежеминутно должны бы были подвергать опасности устойчивость этого страннаго вѣнца.

Хотя эта проблема изучена теперь съ различныхъ сторонъ, но она все-таки еще не рѣшена. Если бы когда-нибудь намъ удалось увидать прохожденіе яркой звѣзды

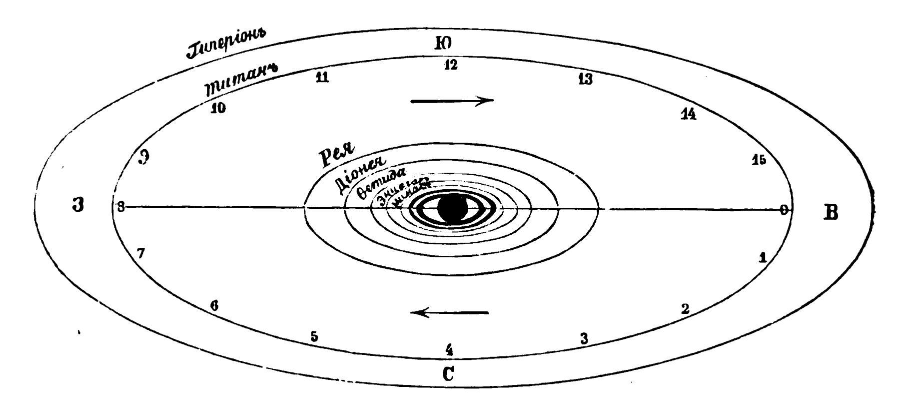


Рис. 255.—Наименьшая наклонность Сатурновой системы, видимая съ Земли.

за этими кольцами и въ промежуткѣ, отдѣляющемъ ихъ отъ планеты, то это объяснило бы хотя отчасти эту тайну. Говорятъ, что такое наблюденіе было сдѣлано Кларкомъ въ 1707 г., но подробнаго описанія его мы не имѣемъ, и съ тѣхъ поръ это наблюденіе никѣмъ не было повторено.

Несомнѣнно, что кольца эти подвержены измѣненіямъ. Терби въ Лувенѣ наблюдалъ въ 1889 г. свѣтлую область близъ самой тѣни планеты.

Но чудесной системы колецъ, которую съ удивленіемъ мы разсматривали сейчасъ, было еще не достаточно для прихотей Сатурна. Небо даровало ему еще самую роскошную свиту спутниковъ, какую только мы знаемъ въ солнечной системѣ. Его сопровождаютъ, дѣля съ нимъ свою судьбу, цѣлыхъ восемь міровъ. Это цѣлое міровое царство, имѣющее по семи съ половиной милліоновъ верстъ въ длину и ширину. Но Сатурнъ такъ далекъ отъ насъ, что не смотря на громадные размѣры его владѣній, всѣ они могутъ быть совершенно закрыты отъ насъ Луною! Если центръ Луны наложить на центръ Сатурна, то самый отдаленный его спутникъ не только не выйдетъ изъ-за луннаго диска, но и далеко не подойдетъ къ его краямъ, такъ что между нимъ и краемъ останется еще полоса въ цѣлую треть радіуса Луны.

Вотъ таблица восьми спутниковъ Сатурна съ ихъ разстояніями отъ центра пла-

неты, выраженными въ угловой мѣрѣ, въ радіусахъ планеты и въ верстахъ, и съ временами обращеній, показанными въ земныхъ солнечныхъ суткахъ.

	Разстояніе отъ центра ♄			Время обращенія.				Порядокъ открытія.	Имена совершившихъ открытіе.
	видимое	въ рад. ♄	въ верстахъ.						
1) Мимасъ	0′27″	3.36	194 000	0д	22ч	37м	5с	7	В. Гершель . . 1789
2) Энцеладъ	0 35	4 31	232 000	1	8	53	7	6	В. Гершель . . 1789
3) Ѳетида	0 43	5.34	308 220	1	21	18	26	5	Кассини . . . 1684
4) Діона	0 55	6.84	394 830	2	17	41	9	4	Кассини . . . 1684
5) Рея	1 16	9.55	551 570	4	12	25	12	3	Кассини . . . 1672
6) Титанъ	2 57	22.14	1 278 620	15	22	41	23	1	Гюйгенсъ . . . 1655
7) Гиперіонъ	3 33	26.78	1 546 710	21	6	39	27	8	Бондъ и Лассель 1848
8) Япетъ	8 35	64.36	3 415 000	79	7	54	17	2	Кассини. . . . 1671

Три первые спутника очень близки къ Сатурну—ближе, чѣмъ Луна къ Землѣ; близость ихъ окажется еще больше, если будемъ измѣрять ихъ разстояніе отъ поверхности планеты. Тогда Мимасъ въ среднемъ отстоитъ не болѣе какъ на 136 300 верстъ и даже IV спутникъ, Діона, только на 337 000 верстъ, то-есть тоже менѣе чѣмъ отъ насъ Луна. Разстояніе ихъ отъ ребра внѣшняго кольца еще меньше, и напримѣръ Мимасъ приближается къ нему на 65 400 верстъ.

Рисунокъ 257 представляетъ Сатурна и систему орбитъ его спутниковъ съ ихъ относительными разстояніями, за единицу которыхъ принимается радіусъ Сатурна, изображенный на рисункѣ 1 миллиметромъ (нѣсколько меньше). Въ такомъ видѣ царство Сатурна представляется сверху и прямо съ лица. Въ дѣйствительности же мы видимъ его всегда вкось, сбоку. При наименьшемъ наклонѣ система эта представляется такъ, какъ она изображена на рис. 255, гдѣ однако не достаетъ послѣдняго спутника, не помѣстившагося на рисункѣ.

Спутники были открываемы лишь постепенно въ очевидной зависимости отъ ихъ яркости и по мѣрѣ усовершенствованія оптическихъ инструментовъ, какъ это показываетъ послѣдній столбецъ вышеприведенной таблицы. Первымъ былъ замѣченъ самый большой изъ нихъ Титанъ, открытый Гюйгенсомъ въ 1655 г. Инструменты этого астронома были достаточны впрочемъ, чтобъ замѣтить и другихъ спутниковъ, если бы Гюйгенсъ болѣе внимательно занялся ихъ отыскиваніемъ. Но тогда существовало убѣжденіе, что спутниковъ не могло быть больше, чѣмъ планетъ! И ихъ не искали. Самъ Гюйгенсъ имѣлъ неблагоразуміе написать, что это шестой планетный спутникъ, а «такъ какъ планетъ только шесть, то и спутниковъ должно быть шесть же». Одинъ англійскій ученый говорилъ также въ 1729 году, что если Сатурнъ имѣетъ болѣе пяти спутниковъ (извѣстныхъ тогда), то эти неизвѣстныя свѣтила не будутъ открыты никогда, потому что оптика не можетъ развиваться болѣе». Исторія науки показываетъ, что школьные предразсудки постоянно задерживали успѣхи знанія; въ любую эпоху непремѣнно существуютъ и извѣстныя предвзятыя мнѣнія, отъ которыхъ очень трудно бываетъ отрѣшиться; тотъ же, кто обладаетъ достаточною независимостью взглядовъ, вообще не бываетъ ни понятъ, ни оцѣненъ своими современниками.

Всѣ эти міры получили крещеніе отъ Джона Гершеля, давшаго имъ имена братьевъ и сестеръ Сатурна, которыя и можно было только взять, потому что этотъ добрый отецъ, какъ извѣстно, пожиралъ всѣхъ своихъ дѣтей. Самый большой изъ спутниковъ носитъ названіе Титана, а самый отдаленный называется Япетомъ (но не Яфетомъ или Іафетомъ, сыномъ Ноевымъ, какъ это встрѣчается въ иныхъ книгахъ по астрономіи и даже въ *Ежегодникѣ Бюро Долготъ* и въ *Запискахъ* Академіи Наукъ). Послѣдній изъ извѣстныхъ намъ спутниковъ, открытый въ 1848 г., получилъ имя Гиперіона, сына Урана и брата Нептуна.



Рис. 256.—Какой чудный видъ должна представлять эта гигантская дуга, разстилающаяся по небу отъ края до края!..

Уже не разъ наблюдали у этихъ спутниковъ измѣненіе яркости, указывающее вѣроятно на то, что ихъ вращеніе вокругъ планеты совершается такъ же, какъ движется Луна около Земли, т. е. что они обращены къ планетѣ одною и тою же своей стороной. Въ этомъ отношеніи особенно любопытенъ Япетъ. Онъ почти такъ же ярокъ, какъ Титанъ, когда видѣнъ на западѣ отъ планеты, но на востокѣ въ разстояніи 7 градусовъ послѣ противостоянія онъ исчезаетъ почти совершенно. Безъ сомнѣнія одна часть его поверхности не способна отражать солнечные лучи.

Благодаря страшному разстоянію, отдѣляющему насъ отъ этого міра, трудно опредѣлить размѣры Сатурновыхъ спутниковъ. Главный изъ нихъ Титанъ представляется намъ звѣздою восьмой величины. Произведенныя измѣренія его не согласуются между собою; однако есть вѣроятность предположить, что онъ не такъ великъ, какъ Луна. Другіе же еще меньше. Это очень маленькіе островки въ Сатурновомъ небесномъ морѣ.

Итакъ здѣсь предъ нами цѣлая, можно сказать, вселенная: колоссальный міръ, окружающее его таинственное, дивное кольцо, восемь второстепенныхъ міровъ, кружащихся около главнаго на разнообразныхъ разстояніяхъ. Жители Сатурна по праву могутъ гордиться своимъ міромъ и думать, что вся вселенная создана исключительно и нарочито для нихъ. Ихъ небесный сводъ не мнимый, какъ у насъ, но дѣйствительный; теологамъ тамошнимъ бояться нечего, и если бы тамъ когда-нибудь воплотился Вольтеръ, то онъ сильно рисковалъ бы быть разбитымъ на голову тамошними теологами и перипатетиками.

Съ одной стороны прямое наблюденіе, а съ другой—спектроскопическія изслѣдованія доказываютъ, что на Сатурнѣ существуетъ атмосфера, похожая на Юпитерову. Въ телескопъ мы различаемъ полосы, образуемыя облаками, напоминающими наши циррусы, т. е. перистыя облака, и располагающіяся длинными рядами въ Сатурновой атмосферѣ, вслѣдствіе большой быстроты его вращательнаго движенія. Экваторіальная полоса отличается наибольшимъ постоянствомъ вслѣдствіе притяженія, производимаго кольцомъ. Эта Сатурнова атмосфера впрочемъ такъ толста и такъ обременена парами и облаками, что мы никогда не видимъ поверхности или почвы самой планеты — вообще различаемъ ее гораздо меньше, чѣмъ почву Юпитера; исключеніе могутъ составлять развѣ лишь близъ-полюсныя страны, которыя всегда кажутся обыкновенно бѣлѣе, чѣмъ страны умѣренныя и тропическія, можетъ быть потому что онѣ, подобно земнымъ, покрыты снѣгомъ; дѣйствительно бѣлизна ихъ бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ дальше подвинулась зима, и это явленіе замѣчается попеременно на обоихъ полюсахъ. Но здѣсь мы не различаемъ, какъ на Марсѣ, географическихъ очертаній—материковъ, морей и другихъ частностей, разнообразящихъ его поверхность.

Напряженіе тяжести на поверхности Сатурна почти на одну десятую долю превосходитъ силу тяжести на Землѣ; но плотность здѣшнихъ веществъ въ семь разъ менѣе чѣмъ на Землѣ; и сверхъ того сфероидальная форма планеты показываетъ, что здѣсь, какъ на Юпитерѣ или на нашей Землѣ, плотность эта возрастаетъ отъ поверхности къ центру, такъ что вещества, лежащія на поверхности, должны быть невообразимо легки. Съ другой стороны, если атмосфера Сатурна такъ высока, какъ кажется, то она должна имѣть при своемъ основаніи или на днѣ очень большую плотность и обладать громаднымъ давленіемъ, а слѣдовательно быть тяжелѣе предметовъ, лежащихъ на поверхности. Это должно обусловливать очень странный порядокъ вещей.

Съ другой стороны телескопическія наблюденія заставляютъ предполагать, что на этой планетѣ господствуетъ гораздо болѣе высокая температура, чѣмъ та, какая

могла бы существовать при такомъ разстояніи отъ Солнца, такъ какъ поверхность нашего дневного свѣтила, какъ уже было сказано, тамъ въ 90 разъ меньше, чѣмъ на Землѣ, а слѣдовательно его тепло и свѣтъ уменьшены въ такомъ же отношеніи. При такомъ условіи вода могла бы здѣсь существовать не иначе, какъ въ твердомъ состояніи, ввидѣ льда, такъ что здѣсь не могло бы образоваться облаковъ подобныхъ нашимъ. А между тѣмъ мы наблюдаемъ тамъ метеорологическія перемѣны, напоминающія собою тѣ, что замѣчаются на Юпитерѣ, хотя и не въ столь значи-

Рис. 257.—Сатурновъ міровой строй.

тельныхъ размѣрахъ. Такимъ образомъ эти явленія, подтверждая теорію, показываютъ намъ, что міръ Сатурна обладаетъ по крайней мѣрѣ столь же высокой температурой, какъ наша земная, если только не выше.

Но всего страннѣе для насъ Сатурновъ календарь, который помимо того, что содержитъ баснословное число дней, именно 25 000 въ своемъ году, имѣетъ еще восемь родовъ различныхъ мѣсяцевъ, продолжительность которыхъ мѣняется отъ 22 часовъ до 79 дней, т. е. отъ двухъ Сатурновыхъ сутокъ до 167. Представьте себѣ, что вмѣсто одной у насъ восемь лунъ, обращающихся въ восемь различныхъ періодовъ!



Жители такого міра несомнѣнно должны очень сильно отличаться отъ насъ во всѣхъ отношеніяхъ. Относительная легкость всѣхъ веществъ въ этомъ мірѣ и большая плотность атмосферы должны будутъ повести къ созданію жизни и развитію ея въ направленіи, такъ сказать, противуземномъ, такъ что жизнь будетъ здѣсь проявляться и развиваться въ невообразимыхъ, недоступныхъ нашему пониманію формахъ. Однако предполагать, что тамъ нѣтъ ничего твердаго, что сама планета не имѣетъ твердаго остова, что живыя существа тамъ студенеобразнаго состава, однимъ словомъ, что тамъ нѣтъ ничего устойчиваго и постояннаго — значило бы переступать предѣлы научнаго наведенія.

Вотъ поистинѣ чудесное мѣсто для развитія жизни, но мы не должны безпокоиться о томъ, чтобы Природа не съумѣла воспользоваться наилучшимъ образомъ всѣми этими условіями, какъ она воспользовалась для своихъ цѣлей очень посредственными условіями земными. Поистинѣ это — волшебный міръ! Какъ велико было бы наше изумленіе, удивленіе, почти остолбенѣніе, если бы намъ было возможно перенестись туда въ настоящемъ нашемъ состояніи, заживо и среди всѣхъ этихъ зрѣлищъ внѣземной природы созерцать странное явленіе колецъ, тянущихся по небу отъ одного края горизонта до другого, подобно мосту, висящему въ ѳеирныхъ высотахъ небесной тверди! Предположимъ, что мы живемъ на самомъ Сатурновомъ экваторѣ; кольца представятся намъ тогда ввидѣ тонкой линіи, проведенной надъ нашими головами по небу и проходящей какъ разъ черезъ зенитъ, причемъ ширина ея увеличивается по мѣрѣ поднятія его на востокѣ и постепенно уменьшается при пониженіи на западѣ вслѣдствіе перспективы. Только здѣсь кольца могутъ приходиться строго въ зенитѣ. Путешественникъ, переѣзжающій отъ экватора къ одному изъ полюсовъ, выходитъ изъ плоскости колецъ, и они мало-по-малу понижаются для него, а въ то же время концы ихъ перестаютъ быть діаметрально противоположными, расположенными на концахъ того же діаметра, и сближаются между собою. Какое поражающее своимъ величіемъ зрѣлище должна производить эта гигантская арка, утвержденная на горизонтѣ и перекинутая чрезъ все небо! Высота ея уменьшается по мѣрѣ того, какъ мы приближаемся къ полюсу. Когда мы достигнемъ широты 63 градусовъ, вершина дуги опустится до уровня нашего горизонта, и скоро это чудное украшеніе исчезнетъ съ неба, такъ что постоянные обитатели этихъ странъ не знаютъ его и относительно изученія своего собственнаго міра находятся въ менѣе выгодныхъ условіяхъ, чѣмъ мы, находящіеся отъ него болѣе чѣмъ на тысячу милліоновъ верстъ!

Впродолженіе одной половины Сатурнова года кольца доставляютъ прекрасный лунный свѣтъ для одного полушарія планеты, а впродолженіе другой половины освѣщаютъ другое полушаріе; но всегда бываетъ одно полугодіе безъ этого ночного сіянія, потому что солнце можетъ одновременно освѣщать только одну его сторону. Несмотря на значительный объемъ и большое число, спутники не даютъ по ночамъ столько свѣта, сколько прежде предполагали, потому что при одинаковыхъ поверхностяхъ они получаютъ лишь одну девятидесятую часть того солнечнаго свѣта, какой доходитъ до насъ. Всѣ сатурновы спутники, какіе только могутъ одновременно находиться надъ горизонтомъ, будучи близкими на сколько возможно къ наибольшей фазѣ, не могутъ доставить свѣта болѣе одной сотой доли того, что мы получаемъ отъ Луны. Но результатъ такого освѣщенія приблизительно долженъ быть тотъ же самый, потому что оптическій нервъ жителей Сатурна по всей вѣроятности тоже въ 90 разъ чувствительнѣе нашего.

Но не въ этомъ только состоитъ вся странность подобнаго положенія. Эти кольца столь широки, что тѣнь отъ нихъ простирается на значительную часть среднихъ

широтъ. Втеченіе пятнадцати лѣтъ Солнце находится къ югу отъ колецъ, а въ другія пятнадцать лѣтъ оно бываетъ отъ нихъ къ сѣверу. Страны Сатурнова міра, расположенныя напримѣръ на широтѣ Парижа, оказываются въ этой тѣни впродолженіе слишкомъ пяти лѣтъ. Для экватора такое затменіе менѣе продолжительно и возобновляется только чрезъ пятнадцать лѣтъ, но зато здѣсь каждую ночь происходятъ, такъ сказать, затменія Сатурновыхъ лунъ кольцами и взаимно другъ другомъ. Для странъ близъ-полюсныхъ дневное свѣтило никогда не затмѣвается кольцами, но спутники движутся по спиралямъ, описывая фантастическіе круги, и наконецъ само Солнце исчезаетъ для полюса впродолженіе безпредѣльной ночи, тянущейся пятнадцать нашихъ годовъ.

Съ этого далекаго отъ насъ міра Земля представляется почти такъ же, какъ и съ Юпитера, но еще меньше; это просто *маленькая свѣтлая точка*, не отклоняющаяся отъ Солнца болѣе чѣмъ на шесть градусовъ въ обѣ стороны, т. е. приблизительно лишь въ 12 разъ больше того, какъ кажется намъ наше Солнце. Поэтому съ Сатурна насъ еще труднѣе открыть, чѣмъ съ Юпитера, потому что весь нашъ міръ кажется оттуда едва уловимою точкой, и даже очень сомнительно, чтобъ астрономы Сатурна могли замѣтить ее при прохожденіи по солнечному диску, что случается каждыя пятнадцать лѣтъ — развѣ только допустить, что впрочемъ не представляетъ невозможнаго, что жители Сатурна обладаютъ почти сверхъестественною способностью зрѣнія. Какъ бы то ни было, эта планета является *послѣднею*, откуда можно еще различить нашъ крошечный земной мірокъ, а для остальной Вселенной, для всей безконечности мірового пространства мы все равно что не существуемъ вовсе. Но во всякомъ случаѣ очевидно, что если тамъ удалось открыть нашъ міръ, то объ *насъ*-то, его обитателяхъ, никто уже и не думаетъ, потому что ученые академики Сатурна давно уже авторитетно заявили, что этотъ шарикъ крайне ничтоженъ, что онъ совершенно сожженъ Солнцемъ, представляетъ безотрадную пустыню и ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть обитаемымъ.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

Планета Уранъ.

♅

Въ 1765 г. въ церковномъ хорѣ городка Бата, въ Англіи, находился одинъ нѣмецкій органистъ, родившійся въ 1738 г. въ герцогствѣ Ганноверскомъ и переселившійся затѣмъ въ Англію для добыванія средствъ къ жизни. Главное богатство его отца состояло лишь въ томъ, что у него было десять человѣкъ дѣтей и всѣ они были музыканты. Замѣчательно, что прадѣдъ нашего музыканта назывался Авраамомъ, дѣдъ Исаакомъ, а отецъ Іаковомъ; однако они не были евреи, но нѣмцы и ярые протестанты. Нашъ музыкантъ, впослѣдствіи знаменитый астрономъ Вильямъ Гершель, имѣлъ сына Джона Гершеля (1792—1871), достойнаго преемника своего отца. Внукъ его Александръ также идетъ по славному пути, проложенному дѣдомъ и отцомъ. Но возвратимся къ нашему безвѣстному пока органисту. Неутомимо трудясь надъ изученіемъ теоріи музыки, онъ приведенъ былъ къ необходимости заниматься математикой, а эта послѣдняя познакомила его съ законами оптики. Однажды случайно попался въ его руки маленькій двухфутовый телескопъ; онъ тотчасъ навелъ его на небо и былъ удивленъ и очарованъ великолѣпіемъ представившагося ему зрѣлища, котораго онъ и не подозрѣвалъ до сихъ поръ. Неподвижныя звѣзды

увеличились въ числѣ и оказались окрашенными въ яркіе цвѣта, планеты значительно увеличились въ размѣрахъ и представились въ разнообразныхъ формахъ. Въ своемъ воображеніи онъ часто мечталъ о небѣ, но былъ не въ силахъ представить себѣ это поразительное зрѣлище во всемъ его блескѣ. Нашимъ музыкантомъ овладѣваетъ энтузіазмъ. Съ этого дня онъ не можетъ успокоиться, пока ему не удается пріобрѣсти инструментъ, способный открыть предъ нимъ глубокія тайны и чудеса неба. Не имѣя средствъ заплатить за телескопъ ту сумму, какую просилъ съ него одинъ лондонскій оптикъ, Гершель тотчасъ же принялся за дѣло и рѣшилъ устроить телескопъ собственными руками. Бросаясь въ это время отъ одной остроумной попытки къ другой, онъ достигъ наконецъ того, что впродолженіе 1774 г. могъ уже разсматривать небо въ телескопъ Ньютоновской системы, имѣвшій пять футовъ фокуснаго разстоянія и устроенный его собственными руками. Поощренный этимъ первымъ успѣхомъ, нѣмецкій музыкантъ скоро началъ устраивать телескопы въ семь, восемь, десять и даже двадцать футовъ фокуснаго разстоянія. Впослѣдствіи ему удалось построить гигантскій инструментъ, имѣвшій 2 аршина (1.47 метр.) въ діаметрѣ и около 17 аршинъ длины (12 метр.), и такимъ образомъ превзойти всѣхъ оптиковъ Европы и всѣхъ астрономовъ наблюдателей на всемъ земномъ шарѣ.

Пылкій астрономъ 13 марта н. с. 1781 г. занимался наблюденіемъ маленькой группы звѣздъ, расположенной въ созвѣздіи Близнецовъ, пользуясь семи футовымъ телескопомъ при увеличеніи въ 727 разъ, какъ вдругъ замѣтилъ, что у одной изъ этихъ звѣздъ оказался, противъ обыкновенія, ощутимый діаметръ. Замѣняя первоначальный окуляръ телескопа другими, увеличивавшими въ 460 и даже въ 932 раза, онъ убѣдился, что видимый діаметръ этой звѣзды постоянно увеличивался по мѣрѣ увеличенія телескопа, между тѣмъ какъ этого не было въ отношеніи другихъ сосѣднихъ звѣздъ, служившихъ для сравненія. Для простого глаза это замѣчательное свѣтило казалось звѣздою шестой величины, т. е. едва только было видимо. Однако увеличеніе этой маленькой звѣздочки нельзя было доводить дальше извѣстнаго предѣла, потому что тогда дискъ ея становился тусклымъ и имѣлъ очень неясныя очертанія на краяхъ, чего опять не замѣчалось на другихъ звѣздахъ, которыя продолжали сохранять свою яркость и отчетливость.

Далѣе оказалось, что новое свѣтило перемѣщалось среди звѣздъ. Впослѣдствіи справедливо замѣчали, что если бы Гершель навелъ свой телескопъ на созвѣздіе Близнецовъ одиннадцатью днями раньше, т. е. 2 марта вмѣсто 13, то собственное движеніе новой звѣзды отъ него ускользнуло бы, потому что планета находилась тогда въ одной изъ точекъ своего стоянія.

Что же такое представляло собою это новое свѣтило? Было бы очень странно думать, что на небѣ могла существовать еще неизвѣстная планета. Казалось, что уже съ давняго времени люди имѣли право предполагать, что всѣ планеты открыты, и утверждать, что ихъ неизбѣжно должно быть только шесть, потому что за историческія времена и въ особенности послѣ изобрѣтенія трубъ и телескопа не находили никакихъ новыхъ планетъ. Виновникъ новаго открытія не былъ настолько смѣлъ, чтобъ считать свою звѣзду за планету, и хотя у нея не было ни хвоста, ни волосъ, сколько-нибудь замѣтныхъ, онъ рѣшилъ, что это должна быть *комета*. Такъ именно назвалъ онъ ее въ докладѣ Лондонскому Королевскому Обществу, въ запискѣ отъ 26 апрѣля 1781 г. — *Сообщеніе о кометѣ* (Account of a comet).

Замѣчательно, что до открытія Гершелемъ Уранъ цѣлыхъ 19 разъ наблюдался какъ звѣзда; онъ могъ быть открытъ еще въ 1690 г., если бы употреблявшіеся тогда инструменты могли показать существованіе у него замѣтнаго диска, или если бы кто-нибудь послѣдилъ за нимъ впродолженіе нѣсколькихъ дней. Въ 1750 г.,

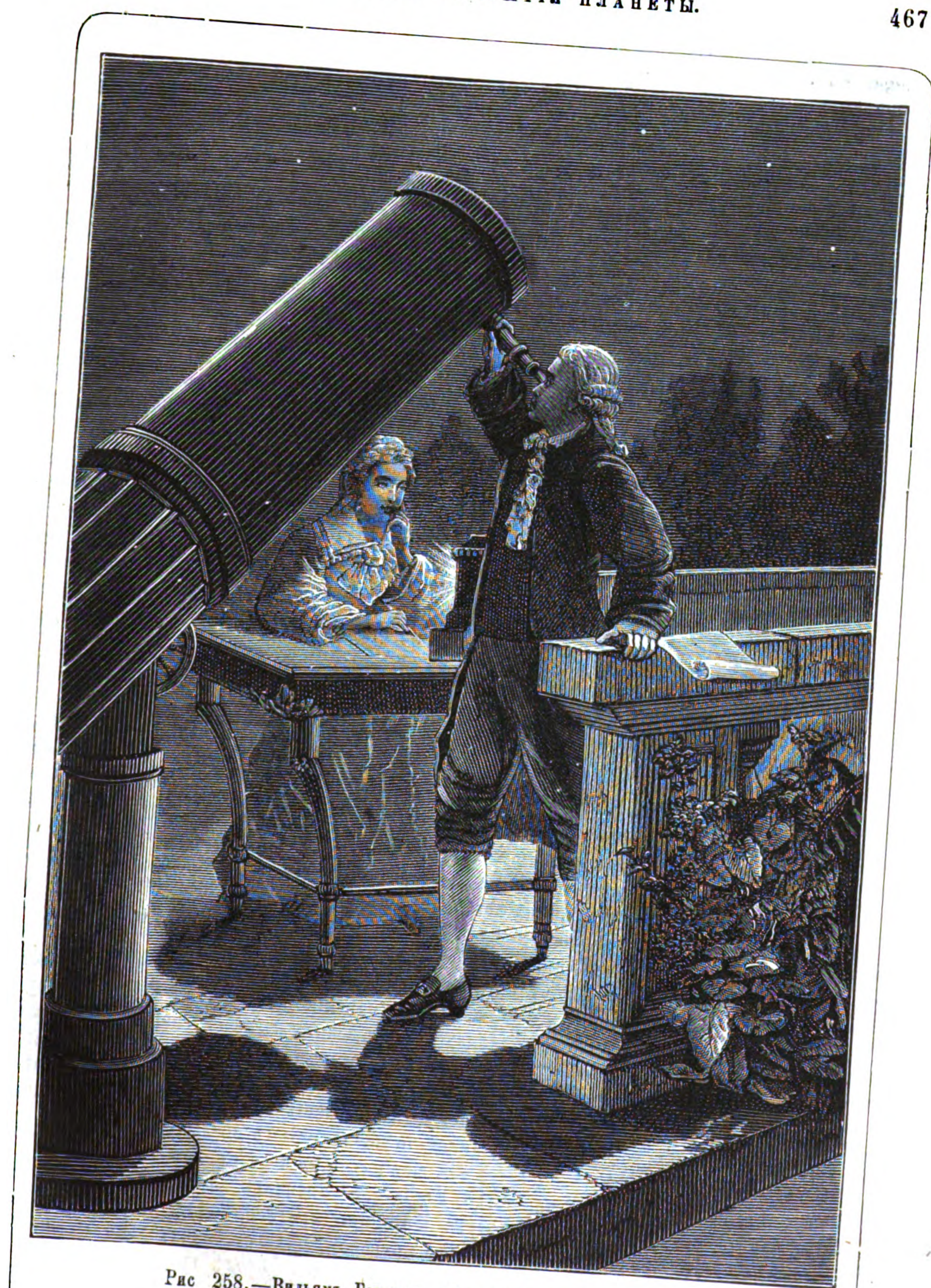


Рис 258.—Вильямъ Гершель, открывающій планету Уранъ.

если бы Лемонье переписывалъ свои наблюденія на одномъ и томъ же листѣ, то непремѣнно замѣтилъ бы у него собственное движеніе.

Бальи въ своей *Исторіи Астрономіи* (1785 г.) упоминаетъ уже объ открытіи Гершеля, приписывая его *нѣкоему нѣмцу по имени Гарчелю* и называя новое свѣтило кометой, хотя замѣчаетъ, что во Франціи и въ Англіи начинаютъ думать, что это скорѣе—планета. Пэнгре въ своей *Кометографіи*, вышедшей въ 1784 г., отмѣчаетъ Урана какъ *первую комету 1781 г.* «Эта комета или планета, говоритъ онъ (такъ какъ не рѣшилъ еще, что она такое), была открыта въ Англіи г. Гершелемъ, какъ говорятъ, скорѣе *астрофиломъ*, чѣмъ *астрономомъ*».

Оффиціальные французскіе астрономы называли его въ *Connaissance des Temps* еще въ 1784 г. *Горошелемъ*. Бернарденъ де-Сенъ-Пьеръ въ своихъ *Гармоніяхъ* замѣчаетъ, что астрономы, редактировавшіе это изданіе, намѣренно распространяли разныя недоумѣнія и замалчивали открытія великаго человѣка. Ученые, живущіе на казенный счетъ, очень часто не имѣютъ за собою никакихъ заслугъ, но хуже всего то, что они замалчиваютъ или съ высокомѣріемъ относятся къ тѣмъ, кто дѣйствительно работаетъ, самоотверженно и безкорыстно содѣйствуя успѣху нашихъ знаній.

Съ новымъ открытіемъ стало распространяться по Европѣ и имя музыканта-астронома. Журналы и научные сборники того времени наперерывъ повторяли это имя, хотя писали его самымъ невозможнымъ образомъ. Такъ его соотечественники нѣмцы въ 1781 г. держались правописанія: *Мертель, Герстель, Гермстель* и т. п. Французскіе астрономы упорно называли его: Горошель (Horochelle). Но знаменитый человѣкъ, сдѣлавшій такое блестящее начало на новомъ для него пути, подписывалъ свое имя: *Вильямъ Гершель* (William Herschel).

Съ этого времени извѣстность Гершеля, но только не какъ музыканта, а именно какъ конструктора телескоповъ и астронома, довольно быстро стала распространяться. Король Георгъ III, любившій науку и оказывавшій ей покровительство, пожелалъ, чтобы замѣчательный астрономъ былъ ему представленъ. Очарованный простодушнымъ и скромнымъ изложеніемъ его трудовъ и усилій, король назначилъ ему пожизненную пенсію около 2000 рублей въ годъ и далъ ему помѣщеніе въ мѣстечкѣ Слу близъ Виндзорскаго замка. Съ нимъ поселилась сестра его Каролина въ качествѣ секретаря; она переписывала всѣ его наблюденія и дѣлала вычисленія. Король далъ ей званіе помощника астронома. Вскорѣ Обсерваторія въ Слу затмила своею славой всѣ главныя обсерваторіи Европы; можно сказать, что въ этой точкѣ земного шара сдѣлано было наибольшее число небесныхъ открытій.

Большая часть астрономовъ поспѣшили наблюдать новооткрытое свѣтило. Имъ хотѣлось, чтобы эта «комета» шла, какъ обыкновенно бываетъ, по очень растянутому эллипсу и значительно приблизилась бы къ солнцу въ своемъ перигеліи. Но всѣ вычисленія, сдѣланныя съ такой точки зрѣнія, безпрестанно приходилось начинать вновь; никакъ не удавалось представить совокупность всѣхъ положеній, хотя свѣтило двигалось съ большою медленностью. Наблюденія одного мѣсяца совершенно ниспровергали все построеніе, сдѣланное по наблюденіямъ предыдущаго мѣсяца.

Прошло нѣсколько мѣсяцевъ, а все еще никто не подозрѣвалъ, что новооткрытое свѣтило—планета, и лишь тогда, когда всѣ убѣдились, что всякія придуманные для предполагаемой кометы пути постоянно противорѣчили наблюденіямъ и что она по всей вѣроятности двигалась по круговому пути съ значительно большимъ радіусомъ, чѣмъ у Сатурновой орбиты, считавшейся дотолѣ границей солнечной системы—только тогда стали смотрѣть на нее какъ на планету. Но и теперь это было еще простое, предварительное, условное соглашеніе.



Въ самомъ дѣлѣ, вовсе не легко было со спокойною совѣстью рѣшиться на такое расширеніе солнечныхъ владѣній. Этому препятствовало множество различныхъ соображеній чисто условнаго характера. Старыя понятія обладаютъ тиранническои силой. Такъ долго всѣ привыкли считать старика Сатурна стражемъ, стоящимъ на границѣ солнечнаго царства, что нужно было обладать рѣдкой смѣлостью духа, чтобы рѣшиться отодвинуть эту границу и поставить на стражѣ ея новый міръ.

Въ этомъ случаѣ происходило все то, что впослѣдствіи повторилось при открытіи малыхъ планетъ, расположенныхъ между Марсомъ и Юпитеромъ. Когда Кеплеръ за два вѣка до того времени, въ видахъ міровой гармоніи, придумалъ одну большую планету въ этомъ мѣстѣ пространства, то ему возражали самыми безсмысленными и нелѣпыми разсужденіями, въ видѣ слѣдующихъ: Голова имѣетъ только семь отверстій—два глаза, два уха, двѣ ноздри и одинъ ротъ, поэтому и планетъ можетъ быть только семь. Такія соображенія и другія подобныя очень часто задерживали успѣхи астрономіи.

Вильямъ Гершель предложилъ назвать новое свѣтило *Георговой звѣздой*—Georgium Sidus, подобно тому какъ Галилей назвалъ спутниковъ Юпитера *Медицейскими звѣздами* или какъ Горацій говорилъ: *Юліева звѣзда*. Другіе предлагали имя Нептуна, чтобы сохранить миѳологическій порядокъ названій и въ то же время придать новому свѣтилу трезубецъ британскаго морского владычества; третьи предлагали имя Урана, самаго древняго изъ всѣхъ боговъ и отца Сатурна, который вполнѣ заслуживалъ удовлетворенія за столько вѣковъ забвенія. Наконецъ Лаландъ предложилъ имя Гершеля, чтобы обезсмертить открывшаго его астронома. Два послѣднія названія видимо стали одерживать верхъ. Долгое время планета носила имя Гершеля, но съ теченіемъ времени привычка заставила предпочесть миѳологическое названіе, такъ что Юпитеръ, Сатурнъ и Уранъ размѣстились въ порядкѣ ихъ родства: сынъ, отецъ и дѣдъ. Открытіе Урана почти въ точности удвоило размѣры солнечнаго царства въ длину и ширину, и вмѣсто 1330 милліоновъ граница отодвинулась теперь до 2660 милліоновъ верстъ отъ солнца. Такой шагъ стоилъ труда.

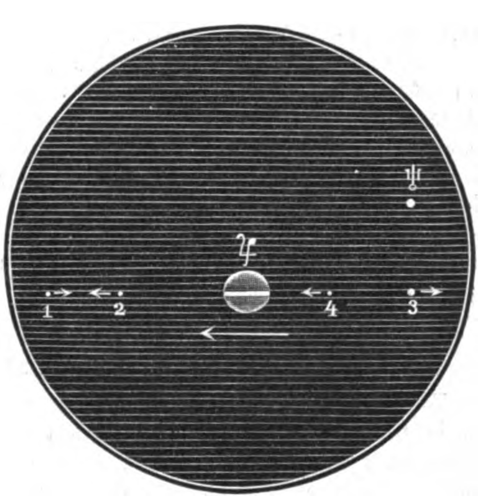


Рис. 259.—Уранъ и спутники Юпитера 5 іюня 1872 года.

Видимая яркость этой планеты равняется блеску звѣзды шестой величины; такимъ образомъ наблюдатели, обладающіе очень хорошимъ зрѣніемъ, могутъ различать его, если предварительно знаютъ, гдѣ онъ долженъ находиться. Уранъ медленно движется съ запада на востокъ и употребляетъ не менѣе 84 лѣтъ, чтобъ описать полный кругъ на небѣ. Вслѣдствіе своего годового движенія около Солнца, Земля проходитъ между Солнцемъ и Ураномъ черезъ каждые 369 дней, то-есть черезъ годъ съ четырьмя днями. Въ это время планета проходитъ черезъ меридіанъ всякаго мѣста на Землѣ въ полночь. Ее можно бываетъ наблюдать на небѣ по вечерамъ каждый годъ почти цѣлые шесть мѣсяцевъ подъ-рядъ.

Въ 1872 г. 5 іюня н. с. Юпитеръ и Уранъ, вслѣдствіе дѣйствія перспективы, встрѣтились на нашемъ небесномъ сводѣ и были столь близки другъ къ другу, что разстояніе между ними лишь въ полтора раза превышало діаметръ Юпитера. Я объявилъ объ этой замѣчательной встрѣчѣ за нѣсколько лѣтъ впередъ и съ удвоеннымъ любопытствомъ ждалъ явленія, такъ какъ желалъ повѣрить себя. Прилагаемый рисунокъ (фиг. 259) представляетъ явленіе, какъ я его наблюдалъ. Діаметръ Юпитера былъ тогда 33."4, а Урана 3".8, причемъ наименьшее разстояніе между центрами должно было имѣть мѣсто въ 6ч 29м 53с, именно они должны были отстоять другъ отъ друга на 1'9."8, такъ что отъ края Юпитера до края Урана оставалось только 51".2. Какая замѣчательная близость! Первый изъ старыхъ четырехъ спутниковъ обращается на разстояніи 6 полудіаметровъ планеты. Въ 5 часовъ съ половиной (вечера) дневной свѣтъ препятствовалъ наблюденію, тѣмъ болѣе, что явленіе происходило на западѣ. Въ 9 часовъ Юпитеръ въ удивительно благопріятныхъ условіяхъ появился въ полѣ трубы, сопровождаемый пятью спутниками, изъ которыхъ одинъ былъ Уранъ. Послѣдняя планета представляла значительно большую яркость, чѣмъ 3-й спутникъ (Ганимедъ)—наибольшій изъ спутниковъ Юпитера. Это наблюденіе дало мнѣ возможность убѣдиться, что блескъ Урана превосходитъ нѣсколько яркость Ганимеда, самаго яркаго изъ юпитеровыхъ спутниковъ, и что величину его, какъ звѣзды, нужно принимать за 5.7.

Путь Урана вокругъ Солнца пролегаетъ на среднемъ разстояніи въ 2660 милліоновъ верстъ отъ центральнаго свѣтила, т. е. почти въ 19 разъ дальше (19.18) того разстоянія, на которомъ держится отъ него Земля. Эта эллиптическая орбита имѣетъ эксцентричность въ 0.0463, такъ что разстояніе планеты отъ Солнца мѣняется слѣдующимъ образомъ:

Разстояніе въ перигеліи	18.295	2.530.000	верстъ
Среднее разстояніе.	19.183	2.660.000	»
Разстояніе въ афеліи	22.071	2.780.000	»

Такимъ образомъ планета Уранъ на 250 милліоновъ верстъ ближе къ солнцу въ своемъ перигеліи, чѣмъ афеліи. Его наименьшее разстояніе отъ Земли въ эпохи оппозицій измѣняется почти въ томъ же отношеніи—отъ 2390 до 2643 милліоновъ верстъ. Перигелій Урана приходится въ 171-мъ градусѣ отъ точки весенняго равноденствія; планета проходила чрезъ него въ 1799 и въ 1883 годахъ; она возвратится къ нему въ 1967 г. Орбита ея лежитъ почти строго въ плоскости эклиптики. Продолжительность ея обращенія, вычисленная недавно по совокупности всѣхъ наблюденій, какія произведены со времени ея открытія, равняется 30688 днямъ, т. е. 84 год. 022 или 84 годамъ и 8 днямъ: оказалось, что она на 2 дня длиннѣе того, какъ опредѣляли ее нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Планета Гершеля въ 1865 году 21 марта возвращалась въ точку неба, гдѣ она была открыта 13 марта н. с. 1781 года.

Календарь въ этомъ далекомъ мірѣ, по всей вѣроятности, заключаетъ въ себѣ не менѣе 60 тысячъ дней, если судить о его вращеніи по скорости большихъ и сравнительно легкихъ планетъ, въ которыхъ уже удалось обнаружить вращательное движеніе. Крайняя малость Уранова диска не позволяетъ еще до сихъ поръ замѣтить на немъ какія бы то ни было достаточно отчетливо видныя пятна, по которымъ можно было бы судить о его вращеніи. Впрочемъ указаніе на то, какова должна быть вѣроятная скорость вращенія этого шара, заключается въ быстротѣ движенія его спутниковъ и въ сжатіи планеты по ея оси.

Видимый діаметръ Урана равняется 4 секундамъ. Сочетая эту угловую величину съ разстояніемъ, мы находимъ, что она соотвѣтствуетъ линейной длинѣ въ

49200 верстъ, что въ четыре раза больше діаметра земного шара. Отсюда слѣдуетъ, что по объему эта планета въ 69 разъ болѣе Земли. Она одна гораздо больше четырехъ нижнихъ планетъ: Меркурія, Венеры, Земли и Марса, вмѣстѣ взятыхъ. Массу ея удалось опредѣлить на основаніи тѣхъ началъ, какія были изложены выше, а также и по вліянію, производимому ею на Нептуна. Оказалось, что эта масса ея въ 13 съ половиной разъ болѣе массы нашей планеты. Слѣдовательно вещество, составляющее седьмую планету, значительно легче того, изъ котораго образованъ нашъ земной шаръ: плотность ея лишь одна пятая доля средней плотности (именно 0.195) земли.

Атмосфера Урана обнаружена спектроскопическими наблюденіями. Она отли-

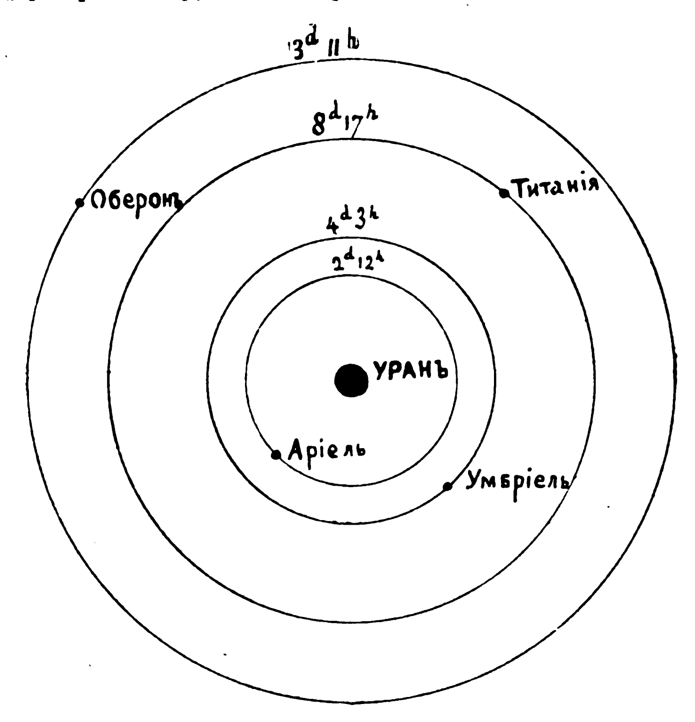


Рис. 260.—Система Урана.

чается отъ нашей своею поглощательною способностью, напоминая скорѣе атмосферу Сатурна и Юпитера, чѣмъ ту, которою дышимъ мы, и заключаетъ въ себѣ *газы, неизвѣстные на нашей планетѣ.*

Этотъ далекій отъ насъ міръ сопровождается въ своемъ движеніи четырьмя спутниками, элементы которыхъ слѣдующіе:

	Разстоянія		Время обращенія	Кѣмъ открыты
	въ рад. Уран.	въ верстахъ		
I. Аріель . . .	7.72	165.000	2д 12ч 29м 21с	Ласселемъ 1851
II. Умбріель . .	10.76	258.500	4 3 27 37	Ласселемъ 1851
III. Титанія. . .	17.65	422.000	8 16 56 29	В. Гершелемъ . . 1787
IV. Оберонъ. . .	23.60	562.000	13 11 7 6	В. Гершелемъ . . 1787

Это доставляетъ жителямъ Урана четыре рода мѣсяцевъ въ двое, четверо, восьмеро

и въ тринадцать сутокъ, если только нѣтъ у него другихъ спутниковъ, еще не открытыхъ нами.

Здѣсь мы встрѣчаемъ въ первый разъ совершенно неожиданную особенность: спутники Урана обращаются иначе, чѣмъ другіе. Разсматривая спутниковъ Марса, Земли, Юпитера и Сатурна, мы видимъ, что эти луны обращаются около своихъ планетъ, двигаясь отъ запада къ востоку приблизительно въ плоскостяхъ экваторовъ планетъ, причемъ ихъ плоскость никогда не составляетъ значительнаго угла съ плоскостью путей этихъ планетъ около солнца. Напротивъ, спутники Урана движутся въ плоскости почти перпендикулярной къ той, въ которой движется сама планета, и притомъ съ востока на западъ, какъ показываетъ рис. 261. Этотъ рисунокъ сдѣланъ по масштабу: 2 секунды въ 1 миллиметрѣ и заключаетъ точки, означающія, начиная снизу и отъ большой оси, положеніе каждаго спутника черезъ каждый день.

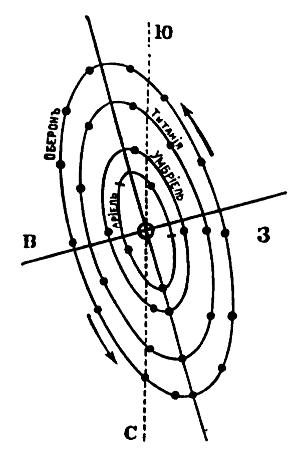


Рис. 261. — Наклонность Урановой системы, видимая съ Земли.

Въ 1884 г. наблюденія, произведенныя въ Парижской Обсерваторіи братьями Генри, показали, что на поверхности Урана имѣются полосы, похожія нѣсколько на Юпитеровскія, какъ это видно на рисункѣ 262, причемъ направленіе этихъ полосъ не совпадаетъ съ проекціей большой оси видимой орбиты спутниковъ, но составляетъ съ нею уголъ въ 40 градусовъ. Если допустить, что экваторъ Урана параллеленъ этимъ полосамъ, то окажется, что уголъ, заключающійся между плоскостью Уранова экватора и плоскостью орбитъ спутниковъ, приблизительно будетъ около 41 градуса. Тогда экваторъ былъ бы наклоненъ къ эклиптикѣ подъ угломъ 58° и, значитъ, орбиты спутниковъ имѣли бы наклонность къ эклиптикѣ въ 98 градусовъ.

Измѣренія, произведенныя г. Скіапарелли въ 1883 г., въ Миланѣ, дали для полярнаго сжатія Урана $^1/_{11}$, а по измѣреніямъ Юнга, въ Принстонѣ, въ Соединен. Штатахъ, произведеннымъ въ тотъ же годъ, оно оказалось въ $^1/_{14}$. Слѣдовательно вращеніе этой планеты должно быть очень быстро. И вѣроятно оно близко къ 11 часамъ.

Можно почти сказать, что это какой-то вывороченный на изнанку міръ. Но этого еще мало. Экваторъ этого своеобразнаго шара наклоненъ на 58 градусовъ, поэтому Ураново солнце впродолженіе своего страшно длиннаго года удаляется до такой именно широты; это все равно, какъ еслибы наше солнце, покинувъ небо центральной Африки и тропиковъ, перемѣстилось въ Сибирь, или все равно, какъ если бы въ нашемъ Парижѣ мы увидѣли бы лѣтомъ дневное свѣтило вращающимся около небеснаго полюса, никогда не закатываясь подъ горизонтъ впродолженіе цѣлыхъ 21 года, а затѣмъ зимою не видѣли бы его тоже втеченіе 21 года... Времена года тамъ еще несравненно болѣе странны, чѣмъ на Венерѣ, о которыхъ мы уже говорили.

Съ Урана звѣздный міръ представляется такимъ же, какъ съ Земли, но совершенно иное нужно будетъ сказать о солнечной системѣ. Меркурій и Венера тамъ безусловно неизвѣстны; то же самое, какъ это ни прискорбно для насъ, должно сказать и о Землѣ. Дѣйствительно, наша маленькая планета, помимо того, что она совершенно невидима по своей крайней малости, исчезаетъ еще постоянно въ лучахъ солнца, отъ котораго она не удаляется болѣе чѣмъ на 3 градуса. Такимъ образомъ для жителей этого міра мы не существуемъ; вся наша Земля для нихъ не *существуетъ*,

какъ и для всей безпредѣльной вселенной, начинающейся за ними. Марсъ и даже самъ Юпитеръ здѣсь невидимы; Сатурнъ представляется по утрамъ и вечерамъ ввидѣ маленькой звѣзды; Нептунъ видѣнъ тоже какъ очень мелкая ночная звѣздочка.

На этомъ разстояніи «дневное свѣтило» представляетъ діаметръ въ 19 разъ меньше того, какъ оно кажется намъ, имѣя поверхность въ 368 разъ (19.18×19.18) меньше той, которую видимъ мы. Такимъ образомъ міръ этотъ получаетъ тепла и свѣта въ 368 разъ меньше нашего; и если судить по нашимъ земнымъ впечатлѣніямъ, то онъ долженъ представлять ледяную пустыню, въ сравненіи съ которой безмолвіе нашихъ полярныхъ странъ или снѣжныя бури и вьюги Монблана являются

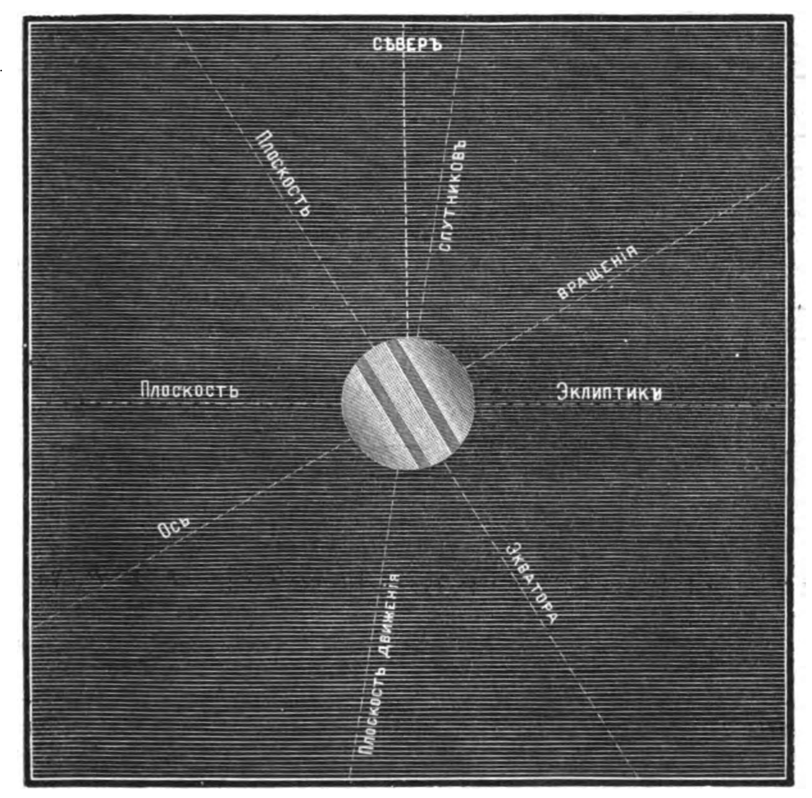


Рис. 262.—Полосы, наблюдаемыя на Уранѣ, и вѣроятный наклонъ его экватора.

Сенегаломъ или Сахарой. Діаметръ Уранова Солнца равняется 1′40″, но оно свѣтитъ еще какъ 1584 полныхъ земныхъ луны. На рис. 263 представлена сравнительная величина Солнца, какъ оно видно съ разныхъ планетъ. Мы видимъ, что для далекихъ странъ Урана и Нептуна наше дневное свѣтило сводится къ такимъ размѣрамъ, которые вовсе не располагаютъ насъ перенести своихъ пенатовъ въ эти гиперборейскія края.

Но можемъ ли мы судить о безпредѣльной вселенной по тѣмъ частнымъ особенностямъ, которыя представляетъ нашъ плавучій небесный островокъ? Мы вообще склонны считать абсолютно необитаемыми всѣ страны, гдѣ не могли бы жить существа нашего вида; но думать такъ—значитъ имѣть очень жалкое понятіе о могуще-

ствѣ природы, которая оказалась въ состоянiи создать громадные мiры на невообразимыхъ разстоянiяхъ, но не могла будто бы вызвать здѣсь къ жизни существъ, приспособленныхъ къ этимъ мiрамъ. Если мы будемъ судить о температурѣ отдаленныхъ планетъ съ нашей земной точки зрѣнiя, то ни одну минуту не усумнимся объявить ихъ необитаемыми навсегда, по причинѣ царящаго тамъ необыкновеннаго холода. Мы не можемъ себѣ представить, чтобъ могли существовать люди, не имѣющiе нашего тѣлеснаго устройства и тѣхъ же самыхъ потребностей, какъ мы.

Населенность мiровъ зависитъ отъ стольнихъ различныхъ причинъ, что было бы чисто дѣтскимъ вопросомъ даже спрашивать о томъ, какой изъ мiровъ населенъ болѣе—большой или маленькiй? На Землѣ человѣческое населенiе постоянно увеличивается, если разсматривать весь земной шаръ, хотя во многихъ его точкахъ оно и уменьшается. Наша планета легко могла бы прокормить въ десять разъ большее число людей, чѣмъ то, какое находится на ней теперь; четырнадцать тысячъ миллiоновъ могли бы жить на ней столь же легко, какъ и теперешнiя четырнадцать сотенъ миллiоновъ.

Условiя жизни на этихъ планетахъ во всякомъ случаѣ не могутъ отличаться отъ нашихъ болѣе, чѣмъ различаются на той же землѣ условiя жизни всякаго сухопутнаго или наземнаго животнаго отъ воднаго. «Жители Сатурна, говорилъ уже въ свое время Гюйгенсъ, столько же жалуются на недостаточность получаемаго ими отъ Солнца свѣта, какъ наши совы и летучiя мыши, такъ какъ для нихъ гораздо прiятнѣе и полезнѣе свѣтъ сумерекъ или тотъ, что остается еще ночью, чѣмъ свѣтъ, озаряющiй насъ днемъ».

Всегда необыкновенно остроумный въ опредѣленiи условiй жизни на планетныхъ мiрахъ, Фонтенель по поводу Сатурна высказываетъ соображенiя, которыя мы отчасти можемъ отнести и къ Урану. «Если бы мы жили на Сатурнѣ, насъ очень удивило бы зрѣлище этого громаднаго кольца, ввидѣ полукруга опоясывающаго все небо отъ одного края горизонта до другого и свѣтящаго ночью подобно безконечно растянувшейся по небу лунѣ!... Тѣмъ не менѣе положенiе жителей Сатурна довольно жалко, даже не смотря на это кольцо. Оно конечно свѣтитъ имъ, но каковъ этотъ свѣтъ на томъ разстоянiи отъ солнца, гдѣ они! Самое солнце у нихъ въ сотню разъ меньше, чѣмъ кажется оно намъ, и, значитъ, представляется имъ небольшою звѣздою блѣднаго бѣлаго цвѣта, обладающею въ очень незначительной степени тепломъ и свѣтомъ. Поэтому, если вы переселите ихъ въ самыя холодныя наши страны, въ какую-нибудь Гренландiю или Лапландiю, то вы увидите, что они будутъ тамъ обливаться потомъ и изнемогать отъ жара. Если у нихъ есть вода, то это для нихъ была бы вовсе не наша вода, но гладкiй камень, твердый какъ мраморъ; винный спиртъ, не замерзающiй у насъ никогда, тамъ твердъ подобно алмазу».

Объявивъ жителей Меркурiя поголовно сумасшедшими за ихъ крайнюю живость, вызываемую близостью Солнца, Фонтенель считаетъ обитателей Сатурна крайними флегматиками вслѣдствiе противоположной причины. «Это такiе люди, продолжаетъ онъ, которые не знаютъ, что такое смѣхъ; имъ всегда нужно бываетъ не менѣе цѣлыхъ сутокъ, чтобъ отвѣтить на самый пустой вопросъ, обращенный къ нимъ, и они навѣрное нашли бы, что Катонъ Утическiй слишкомъ забавенъ и веселъ».

Не дѣлая никакихъ догадокъ на счетъ особенностей, отличающихъ жителей Урана, мы путемъ изученiя природы во всемъ ея разнообразiи, приходимъ къ убѣжденiю, что дальность разстоянiя отъ Солнца ни въ какомъ случаѣ не можетъ служить непреоборимымъ препятствiемъ къ проявленiю жизни. Открытiе новыхъ мiровъ посредствомъ телескопа въ глубинахъ безконечнаго пространства совпало какъ

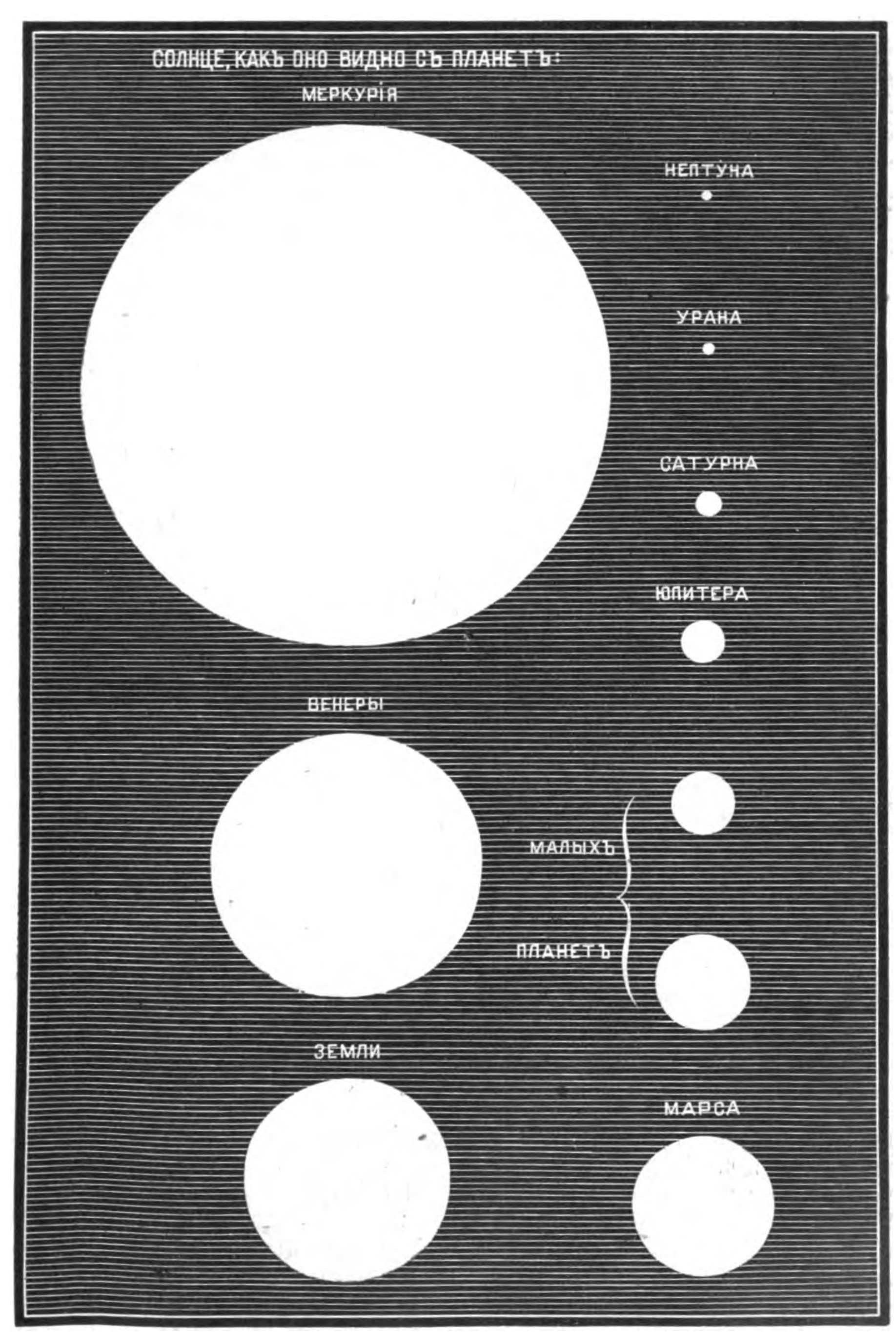


Рис. 263.—Сравнительная величина солнца для различныхъ планетъ.

разъ съ постоянно возрастающими открытіями микроскопа въ мірѣ невидимомъ для нашихъ глазъ, хотя постоянно окружающемъ насъ. Воздухъ, которымъ мы дышимъ, наполненъ всякаго рода зародышами, и наши легкія постоянно поглощаютъ поразительно-громадное количество живыхъ существъ и различныхъ остатковъ животнаго и растительнаго происхожденія. Откроемъ ротъ и вздохнемъ вольнымъ воздухомъ... Но какой это воздухъ! Несмотря на всѣ возможныя предосторожности для того, чтобы дышать лишь самымъ чистымъ воздухомъ, мы безпрестанно поглощаемъ, не замѣчая того, безчисленное множество мелкихъ тѣлъ, носящихся въ воздухѣ, каковы споры безцвѣтковыхъ или тайнобрачныхъ растеній, крупинки цвѣточной

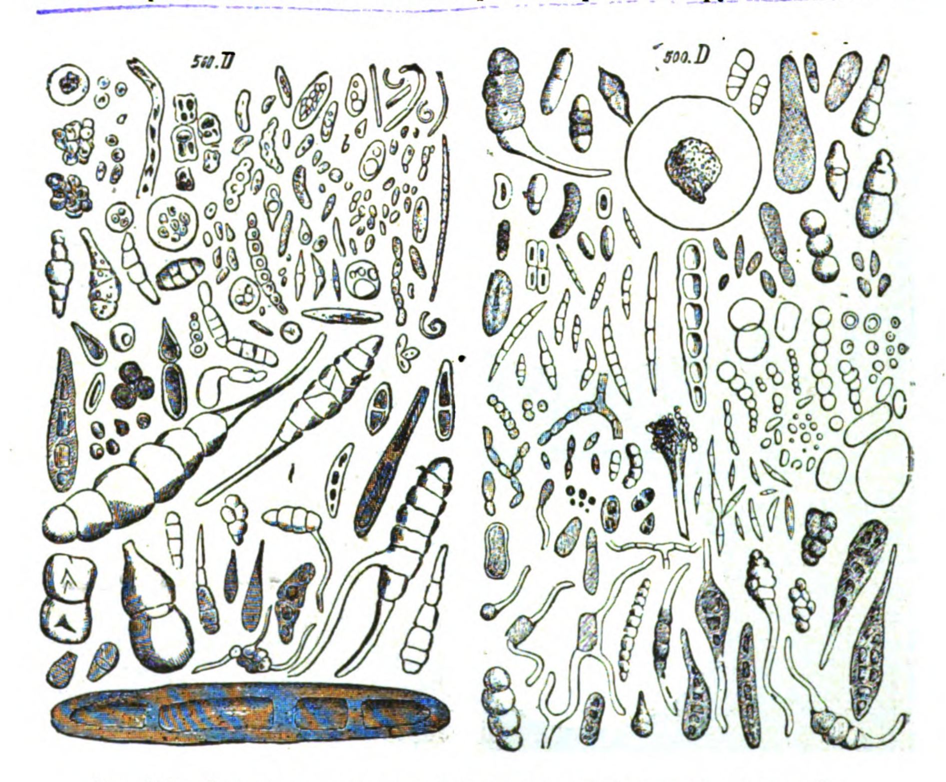


Рис. 264.—Что мы вдыхаемъ въ себя: микроскопическія животныя и растенія, носящіяся въ воздухѣ.

пыли, бродильные грибки, вибріоны, бактеріи, всевозможныя яички разныхъ тварей, органическія клѣточки, разнообразные микробы, какъ живые, такъ и мертвые, которыхъ насчитываютъ въ каждомъ кубическомъ аршинѣ воздуха около 9000 и о которыхъ можетъ дать понятіе рисунокъ 264, сдѣланный по анализамъ г. Микеля. Эти микроскопическія существа увеличены здѣсь до 500 разъ въ ихъ линейныхъ размѣрахъ; многія изъ нихъ представляются въ весьма любопытныхъ формахъ, и кто знаетъ, можетъ быть сами они служатъ вмѣстилищемъ другихъ существъ, безконечно малыхъ даже по сравненію съ ними! Гдѣ останавливается наконецъ жизнь? И развѣ эти существа такъ ничтожны? Развѣ не они управляютъ нашимъ собственнымъ тѣломъ? Развѣ большая часть болѣзней, удручающихъ родъ

человѣческій, не находится въ зависимости отъ этихъ ничтожныхъ повидимому причинъ? Какая-нибудь физическая эпидемія, какъ моровая язва, холера, укладывающая въ преждевременную могилу десятки тысячъ людей, повидимому, не имѣетъ другой причины, какъ эта. Съ другой стороны какая-нибудь нравственная зараза, одѣвающая въ трауръ двѣсти тысячъ семействъ, какъ послѣдняя нѣмецко-французская война, стоившая десять милліардовъ и перевернувшая вверхъ дномъ всю экономическую жизнь страны, часто не имѣетъ другой причины, какъ проведенная безъ сна ночь, или нѣсколько часовъ лихорадочнаго состоянія у главы государства, причиненныхъ этими незримыми полчищами. Жизнь пожираетъ жизнь, какъ она же



Рис. 265.—Населеніе водяной капли.

попираетъ и смерть; она распространена всюду, появляется вездѣ и вездѣ она есть. Возьмите каплю долго стоявшей воды, которой видъ и вкусъ для всѣхъ подозрительны, и сбросьте ее на стекло въ фокусѣ солнечнаго микроскопа; вы тотчасъ же увидите на экранѣ, куда отбрасывается микроскопическое изображеніе этой капли, цѣлое населеніе, цѣлый міръ, кишащій различными существами, скачущими, прыгающими и поражающими вашъ изумленный взоръ обиліемъ проявляющейся здѣсь жизни... Капля уксуса заключаетъ въ себѣ несмѣтное количество прыгающихъ микроскопическихъ угрей; крошка сыра представляетъ цѣлую планету, населенную существами, превышающими ее самое по размѣрамъ... Но остановимся на этомъ: не всякія истины пріятны; но изъ нашихъ читателей не найдется ни одного, кото-

рый, зная близко или даже отдаленнымъ образомъ объ откровеніяхъ микроскопа, не пользовался бы уже ими при созерцаніи тайнъ, открываемыхъ телескопомъ, и не былъ бы убѣжденъ, что всѣ условія, отличающія Урана и Нептуна отъ Венеры и Земли, не помѣшали бы могуществу природы развернуться тамъ самымъ роскошнымъ образомъ.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

Планета Нептунъ и границы Солнечныхъ владѣній.

♆

Справедливо говорятъ, что астрономическія работы и занятія служатъ высшею мѣрою способностей человѣческаго разума. Открытіе Нептуна, обязанное исключительно лишь могуществу чиселъ, служитъ однимъ изъ краснорѣчивѣйшихъ подтвержденій этой истины. Существованіе этой планеты на небѣ было открыто путемъ чистой математики. Этотъ міръ, удаленный болѣе чѣмъ на четыре тысячи милліоновъ верстъ отъ той небесной пристани, которую мы называемъ Землею, безусловно невидимъ для простого глаза. Возмущенія, обнаруженныя въ движеніи планеты Урана, привели математиковъ къ той мысли, что причиной ихъ служитъ неизвѣстная планета, кружащаяся около Солнца далеко за предѣлами пути Урана и на такомъ-то именно разстояніи; а чтобы произвести наблюдаемое дѣйствіе, такая планета должна теперь находиться въ такой-то точкѣ звѣзднаго неба. Наводятъ на указанную точку трубу, ищутъ неизвѣстное свѣтило и менѣе чѣмъ черезъ часъ его тамъ дѣйствительно находятъ!

Если бы планеты подчинялись одному только дѣйствію Солнца, онѣ описывали бы около него эллиптическіе пути, изученные нами въ 1-й главѣ книги о *Солнцѣ*. Но тѣла эти взаимно дѣйствуютъ другъ на друга, равно какъ и на самое центральное свѣтило, и отъ такихъ-то различныхъ взаимныхъ притяженій происходятъ возмущенія.

Астрономы всегда составляютъ таблицы положеній свѣтилъ на небѣ, чтобы впередъ знать, гдѣ они должны въ точности находиться, и наблюдать ихъ, смотря по важности ихъ кажущихся взаимныхъ положеній, имѣя въ виду изученіе ихъ физическаго состава или повѣрку ихъ движеній, или наконецъ пользуясь ими для многочисленныхъ примѣненій астрономіи къ геодезіи и мореплаванію. Одинъ изъ Парижскихъ астрономовъ Буваръ, вычисляя въ 1820 г. таблицы Юпитера, Сатурна и Урана, замѣтилъ, что теоретическія положенія, даваемыя этими таблицами, совершенно согласуются съ новѣйшими наблюденіями для двухъ первыхъ планетъ, между тѣмъ какъ для Урана оказываются ничѣмъ необъяснимыя разницы. Начиная съ 1820 по 1845 годъ эти разницы на столько поражали всѣхъ астрономовъ, что многіе изъ нихъ (самъ Буваръ, Медлеръ, Бессель, Вальцъ, Араго) высказывали мнѣніе, что эти возмущенія должны происходить отъ дѣйствія неизвѣстной планеты, и самъ Бессель началъ даже математическое изслѣдованіе въ этомъ направленіи, но былъ вскорѣ пораженъ болѣзнью, унесшею его въ могилу. Между тѣмъ разница между вычисленными положеніями Урана и наблюдаемыми все увеличивалась: въ 1830 г. она была 20″, въ 1840 уже 90″, въ 1844 г. 120″, въ 1846 г. 128″. Для свѣтскаго человѣка, для какого-нибудь художника или негоціанта эта разница безъ сомнѣнія была такъ ничтожна, что нисколько не мѣшала ихъ дѣламъ и совершенно не обращала на себя ихъ вниманія. Это не то, что комма въ музыкѣ, и если бы на небѣ находились двѣ смежныя звѣзды, такъ мало удаленныя одна отъ

другой, то нужно было бы обладать превосходнымъ зрѣніемъ, чтобъ отчетливо увидать ихъ раздѣльно. Но для астронома такая громадная разница оказывалась совершенно невыносимой и становилась причиною настоящей безсонницы.

Возмущающее дѣйствіе внѣшней по отношенію къ Урану планеты очень легко уяснить себѣ изъ разсмотрѣнія рисунка 266, показывающаго положенія обѣихъ планетъ со времени открытія Урана до открытія Нептуна. Мы видимъ, что съ 1781 по 1822 годъ вліяніе Нептуна стремилось двигать Урана впередъ, ускоряло его движеніе, между тѣмъ какъ съ 1823 по 1846 г. Нептунъ оставался позади и стремился замедлить движеніе Урана, уменьшая его долготы.

Эта проблема была вопросомъ дня, и Араго, всегда остававшійся на стражѣ науки, посовѣтовалъ одному молодому и искусному вычислителю, не принадлежавшему однако къ Парижской Обсерваторіи, именно молодому математику Леверье заняться этой любопытной задачей. Уже привыкшій къ трудностямъ вычисленія возмущеній при своихъ изслѣдованіяхъ о кометахъ, молодой ученый тотчасъ же принялся за дѣло. Онъ началъ съ повѣрки таблицъ Бувара, въ которыхъ исправилъ многія погрѣшности; но всѣ эти ошибки не объясняли обнаружившейся разницы. Начавъ вновь все вычисленіе возмущеній Сатурна въ движеніи Урана, онъ присоединилъ къ нимъ также дѣйствіе Юпитера и вновь вычислилъ орбиту Урана, основываясь на 19 старыхъ наблюденіяхъ положеній этой планеты, когда она принималась за звѣзду, т.е. до 1781 г., и на 179 наблюденіяхъ, произведенныхъ съ 1781 по 1845 г., и убѣдился, что разница между наблюдаемыми и вычисляемыми положеніями не можетъ быть объяснена возмущеніями Сатурна и Юпитера. «Я доказалъ, говорилъ онъ, что наблюденія Урана формально несовмѣстимы съ гипотезой, что эта планета подвержена лишь вліянію Солнца и другихъ планетъ, дѣйствующихъ по закону всеобщаго притяженія. При этой гипотезѣ никогда не удастся представить наблюдаемыхъ движеній». При видѣ этой вполнѣ доказанной несогласимости, Леверье ни на одну минуту не сомнѣвается въ точности закона всеобщаго тяготѣнія; онъ напоминаетъ, что уже много разъ при объясненіи разныхъ неравенствъ, въ которыхъ не могли разобраться, заподозрѣвали точность этого закона, и онъ всегда побѣдоносно выходилъ изъ такихъ испытаній, послѣ того какъ дѣло было разобрано болѣе основательно. Онъ смѣло хватается за гипотезу о планетѣ, дѣйствующей непрерывно на Урана и очень медленно измѣняющей его движенія. Не сомнѣваясь болѣе въ томъ, что такая планета существуетъ, онъ пользуясь закономъ Титіуса, изложеннымъ у насъ выше (стр. 220), дѣлаетъ предположеніе, что неизвѣстная планета должна находиться на разстояніи 36 единицъ и слѣдовательно обращаться около Солнца въ 217 лѣтъ. По этой гипотезѣ онъ вычисляетъ, какія положенія она должна имѣть на небѣ за Ураномъ, чтобъ своимъ притяженіемъ произвести наблюдаемыя

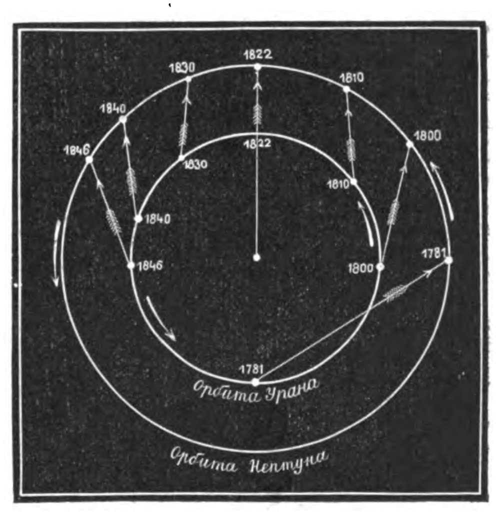


Рис. 266.—Разстройства въ движеніи Урана, причиняемыя Нептуномъ.

отступленія, и какъ велика должна быть ея масса, чтобы величина отступленій могла быть объяснена. Тогда онъ вновь началъ вычисленіе орбиты Урана, принявъ уже въ разсчетъ дѣйствія, производимыя возмущающей планетой, и нашелъ, что всѣ наблюдаемыя положенія согласуются съ теоріей, причемъ наибольшее отклоненіе наблюдаемыхъ положеній отъ вычисленныхъ не превышаетъ 5″.4. Съ этихъ поръ задача была рѣшена; 31 августа 1846 г. Леверье заявилъ Академіи Наукъ, что планета должна находиться въ точкѣ, долгота которой 326°, то-есть въ 5 градусахъ къ востоку отъ звѣзды дельта (δ) Козерога.

18 сентября Леверье написалъ объ этомъ астроному Галле въ Берлинской обсерваторіи, гдѣ тогда составлены были лучшія звѣздныя карты эклиптической полосы, прося его поискать планету. Галле получилъ письмо 23 сентября; въ этотъ вечеръ погода была прекрасная; онъ навелъ трубу на указанную точку и замѣтилъ звѣзду, которой не было на картѣ и которая въ то же время представляла замѣтный планетный дискъ. Ея положеніе на небѣ было 327° 24′, а вычисленіе давало для него 326° 32′; такимъ образомъ долгота была дана съ точностью до 1 градуса!

Вотъ исторія открытія Нептуна во всей ея величественной простотѣ. Она невольно приводитъ на память прекрасныя слова Шиллера, относящіяся къ Христофору Колумбу, плывущему открывать новое полушаріе: «Смѣло лети на Западъ, отважный мореплаватель! Земля, которую ты ищешь, если бы даже она еще не существовала, поднимется изъ глубины водъ на встрѣчу тебѣ, потому что природа дѣйствуетъ заодно съ геніемъ». Подъ этимъ величественнымъ образомъ, въ этомъ горделивомъ преувеличеніи выражается одно изъ самыхъ существенныхъ условій значенія генія въ наукахъ: открытія совершаются имъ не случайно, а онъ какъ бы предчувствуетъ ихъ; какъ будто не онъ ихъ ищетъ, а они ищутъ его.

Открытіе это блестяще; оно занимаетъ первое мѣсто съ философской точки зрѣнія, потому что доказываетъ вѣрность и точность данныхъ новѣйшей астрономіи. Если смотрѣть на него съ точки зрѣнія практической астрономіи, оно является простымъ упражненіемъ въ вычисленіи, и самые выдающіеся астрономы не видѣли въ немъ ничего болѣе. И лишь послѣ его подтвержденія, послѣ его публичнаго доказательства, только послѣ дѣйствительнаго, т. е. зримаго открытія Нептуна на небѣ, они открыли наконецъ глаза и почувствовали минутное головокруженіе предъ безконечнымъ горизонтомъ, развернувшимся предъ ихъ взоромъ съ открытіемъ Нептуна. Самъ авторъ вычисленія, этотъ трансцендентный математикъ, не далъ даже себѣ труда взять въ руки трубу и посмотрѣть, дѣйствительно ли есть на небѣ открытая имъ планета! Я даже думаю, что онъ никогда ее не видалъ... Впрочемъ для него въ это время, да и всегда, до конца его жизни, вся астрономія заключалась въ формулахъ: для него свѣтила были лишь центрами силы. Сколько разъ я обращался къ нему съ тревожными вопросами о великихъ проблемахъ безконечной вселенной, спрашивая его, считаетъ ли онъ другія планеты обитаемыми подобно нашей, и каковы должны быть въ особенности странныя условія жизни въ мірѣ, удаленномъ отъ Солнца на разстояніе Нептуна; какія особенности долженъ представлять хороводъ безчисленныхъ Солнцъ, разсѣянныхъ въ безднахъ безконечнаго пространства, какой удивительный свѣтъ должны изливать цвѣтныя двойныя звѣзды на обращающіяся около нихъ неизвѣстныя планеты. Его отвѣты всегда показывали мнѣ, что подобные вопросы не имѣютъ въ его глазахъ ничего привлекательнаго и что сущность познанія вселенной состояла для него въ уравненіяхъ, въ формулахъ, въ рядахъ логариѳмовъ и имѣла своимъ предметомъ математическую теорію скоростей и силъ.

Но не менѣе удивительно и то, что у него не нашлось столько *любопытства*, чтобы самому провѣрить положеніе своей планеты, что было очень легко даже безъ

карты, потому что новое свѣтило имѣло планетный дискъ; но онъ могъ сдѣлать это и пользуясь картой, потому что достаточно было попросить Берлинскую обсерваторію выслать эти, только что оконченныя и *отпечатанныя*, карты. Столь же уди-

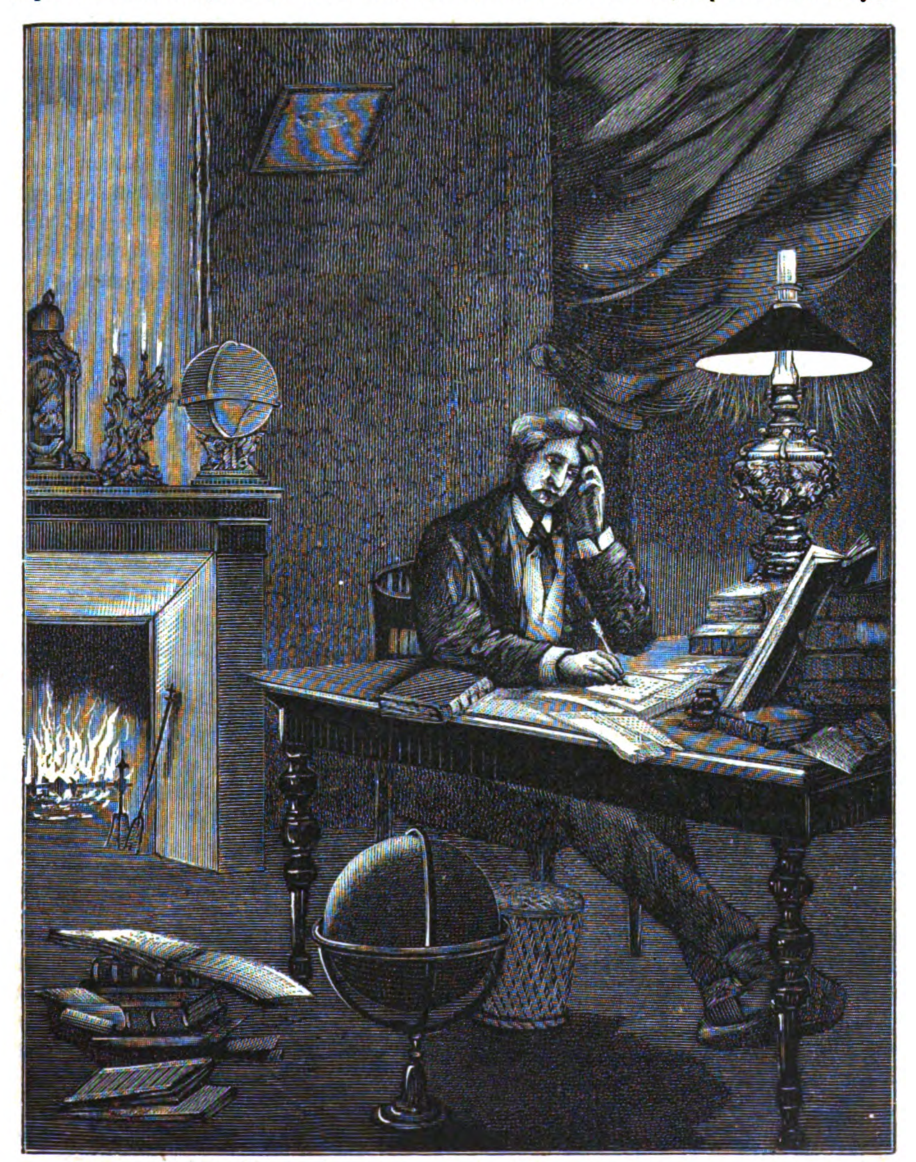


Рис. 267.—Леверье, открывающій планету Нептунъ.

вительно и то, что Араго, бывшій скорѣе физикомъ, чѣмъ математикомъ, скорѣе натуралистомъ, чѣмъ вычислителемъ, и отличавшійся столь замѣчательнымъ стремленіемъ къ синтезу, тоже не навелъ на эту точку неба ни одной изъ трубъ обсерваторіи и что вообще никому изъ французскихъ астрономовъ это какъ будто не

пришло и на умъ. Но что еще болѣе удивитъ насъ, такъ то поразительное обстоятельство, что *почти за годъ раньше этого*, въ октябрѣ 1845 г., одинъ молодой студентъ Кембриджскаго университета Адамсъ (скончавшійся въ началѣ 1892 г.) также искалъ рѣшенія *этой* задачи и пришелъ къ *тѣмъ же* выводамъ, и эти выводы сообщилъ директору Гринвичской обсерваторіи; но этотъ астрономъ, которому были довѣрены такіе выводы, не сказалъ объ нихъ никому ни слова и не потрудился также взглянуть на небо, чтобъ оптическимъ путемъ подтвердить рѣшеніе своего соотечественника!

Мы сказали сейчасъ, что таинственную планету, возмущающую движенія Урана, предполагали, какъ это требовалъ рядъ Титіуса, на разстояніи 36 единицъ. Но въ дѣйствительности она гораздо ближе. Теоретическіе элементы Леверье—вовсе не элементы Нептуна, какъ въ этомъ всякій можетъ убѣдиться. Въ самомъ дѣлѣ—

	Элементы Леверье.	Дѣйствит. элементы.
Разстояніе отъ Солнца	36.154	30.055
Время обращенія	217 лѣтъ 140 дней	164 года 281 день
Эксцентричность орбиты	0.10761	0.00896
Долгота перигелія	284°45′	46° 0′
Масса сравнительно съ Солнцемъ .	1 : 9300	1 : 19700.

Эти два ряда элементовъ до такой степени отличны другъ отъ друга, что какъ будто относятся къ двумъ разнымъ планетамъ, не имѣющимъ никакого отношенія одна къ другой. Должны ли мы думать, что Леверье не открылъ Нептуна? Конечно—нѣтъ. Главная разница происходитъ отъ разстоянія 36 вмѣсто 30; но въ этой задачѣ, какъ и во многихъ другихъ, въ которыя входитъ нѣсколько неизвѣстныхъ величинъ, получается и нѣсколько возможныхъ рѣшеній. Въ самомъ дѣлѣ необходимо было, или допустивъ извѣстное разстояніе, вычислить массу, или, наоборотъ, принявъ извѣстную массу, вычислить разстояніе. Чѣмъ больше предполагаемое разстояніе планеты, тѣмъ болѣе должна быть возмущающая масса и наоборотъ. Но тѣмъ не менѣе задача должна считаться рѣшенной, потому что, какъ мы сейчасъ замѣтили, не сама по себѣ математическая задача, но то обстоятельство, что выводы ея оправдались, имѣетъ громадное значеніе для мыслителя. Но въ такомъ случаѣ, замѣтятъ намъ, какимъ же образомъ могло случиться, что при такомъ разногласіи этихъ выводовъ съ дѣйствительностью, планета оказалась до такой степени близкой къ дѣйствительному положенію, занимавшемуся тогда искомымъ свѣтиломъ? Просто потому, что это положеніе, говоря относительно, не зависѣло отъ вычисленной орбиты. Въ самомъ дѣлѣ, достаточно разсмотрѣть рисунокъ 266, чтобы убѣдиться въ томъ, что, какова бы ни была эта орбита, каково бы ни было разстояніе планеты, наконецъ какова бы ни была масса Нептуна, новая планета въ 1822 г. была какъ разъ позади Урана и что съ 1781 по 1822 г. она была впереди его, а съ 1822 по 1845 г.—позади его; положеніе ея прямо указывалось ускореніемъ и замедленіемъ движенія Урана. Поэтому разборъ возмущеній этой планеты неизбѣжно долженъ былъ дать долготу ея почти совершенно точно.

*Ученикъ Леверье, хотя и не симпатизирующій своему учителю, Фламмаріонъ очевидно приводитъ здѣсь всѣ смягчающія обстоятельства, чтобъ поддержать права Леверье на открытіе новой планеты, хотя даже и въ его изложеніи чувствуется, что эти права нѣсколько сомнительны. Дѣйствительно, если считать открытіемъ математическое рѣшеніе задачи, то она была рѣшена раньше Леверье за цѣлый годъ Адамсомъ, и рѣшена имъ несравненно вѣрнѣе, чѣмъ Леверье. Адамсъ былъ такъ увѣренъ въ своемъ рѣшеніи, что передалъ свои выводы въ Гринвичскую обсерваторію, директору ея Эри, ничего не сдѣлавшему для подтвержденія ихъ, и въ этомъ

Адамсъ конечно не виноватъ, а сообщеніе имъ своихъ выводовъ обсерваторіи, да еще оффиціальной, королевской, есть прямое опубликованіе ихъ. Такимъ образомъ въ этомъ отношеніи всѣ права будутъ на сторонѣ Адамса.

Но кромѣ того вычисленная Леверье орбита такова, что ученый аббатъ Муаньо справедливо замѣчаетъ, что «между вычисленными и дѣйствительными элементами найденной планеты больше разницы, чѣмъ между элементами Юпитера и Венеры». Другой французъ Ліэ, директоръ обсерваторіи въ Ріо-Жанейро, говорилъ, что значеніе Леверье при открытіи новой планеты было не болѣе того, какое имѣло упавшее яблоко при открытіи закона тяготѣнія Ньютономъ. «Ни одинъ изъ элементовъ, приписанныхъ Леверье возмущающей планетѣ, не принадлежитъ Нептуну. Разстояніе дано съ грубой ошибкой, такъ что совпаденіе положеній должно быть приписано исключительно случаю... Изслѣдованіе открытой планеты, подтверждая работы Бувара, оказалось въ противорѣчіи въ вычисленіями Леверье, такъ что теоретическая планета послѣдняго, близъ которой найденъ былъ Нептунъ, вовсе не существуетъ и должна быть отнесена къ числу простыхъ вымысловъ».

Несомнѣнно, что по элементамъ Леверье, напримѣръ въ наше время, когда Нептунъ далеко отошелъ отъ соединенія съ Ураномъ, ни одинъ астрономъ не отыскалъ бы его, а слѣдовательно планеты Леверье на самомъ дѣлѣ не существуетъ. И если бы Леверье былъ менѣе честолюбивъ, если бы онъ болѣе уважалъ себя, то онъ не долженъ былъ бы признать въ Нептунѣ той именно планеты, которую онъ, по выраженію Араго, увидалъ на концѣ своего пера, или признавъ ее вначалѣ, долженъ бы былъ отказаться отъ этого впослѣдствіи, когда орбита новой планеты стала извѣстна и когда обнаружилось, что съ орбитой *его* планеты она не имѣетъ ничего общаго. Но Леверье, какъ ученому, всего болѣе чужда была скромность, а исторія съ открытіемъ Вулкана бросаетъ тѣнь и на его искренность и добросовѣстность, и вмѣстѣ съ тѣмъ показываетъ, какъ въ сущности плохо видѣлъ онъ планеты «на концѣ своего пера» и какъ несовершенны были въ математическомъ отношеніи эти «математическія» открытія новыхъ свѣтилъ. Когда-нибудь безпристрастный историкъ астрономіи оцѣнитъ съ полною справедливостью все, относящееся къ открытію Нептуна, и покажетъ, какъ мало вѣрили ученые 19-го вѣка въ справедливость закона Ньютоновскаго тяготѣнія, какъ ничтожно было ихъ довѣріе къ вычисленіямъ, основаннымъ на допущеніи этого закона, потому что никто изъ нихъ даже не счелъ нужнымъ взглянуть на небо съ цѣлью повѣрить сдѣланное математиками вычисленіе; очевидно, они несравненно менѣе довѣряли «могуществу» математики, чѣмъ обыкновенная публика, вообще не сомнѣвающаяся, что напримѣръ предсказанное затменіе или прохожденіе предъ солнцемъ планеты дѣйствительно случится. Сомнѣваться было возможно только въ вѣрности рѣшенія, и всякія академіи обязаны были его провѣрить. Если же оно не заключало ошибокъ, то на него можно было такъ же полагаться, какъ на всякія другія астрономическія вычисленія. Вмѣстѣ съ тѣмъ исторія отдастъ справедливость скромности англійскаго ученаго Адамса, къ которому судьба оказалась столь немилостивой, и можетъ быть честь открытія Нептуна въ концѣ концовъ будетъ приписана именно ему.*

Араго желалъ дать этой планетѣ имя ученаго математика, открывшаго ее «на концѣ своего пера»; но миѳологическія преданія и на этотъ разъ одержали верхъ, какъ это случилось уже раньше съ планетой Гершеля (въ самомъ дѣлѣ смертнымъ неловко быть въ обществѣ боговъ); и свѣтило Леверье, съ общаго согласія, получило имя Нептуна, сына Сатурнова, бога морей, уже предлагавшееся раньше для Урана. Леверье въ 1854 г. занялъ мѣсто Франсуа Араго въ качествѣ директора Парижской Обсерваторіи, гдѣ онъ и оставался до своей смерти 23 сентября н. с.

1877 г., послѣдовавшей въ годовщину оптическаго открытія Нептуна и черезъ два лишь мѣсяца послѣ того, какъ Леверье закончилъ полную теорію планетныхъ движеній, поводомъ къ которой послужила въ 1845 г. теорія движенія Урана.

Нептунъ представляется въ видѣ звѣзды 8-й величины. Достаточно астрономической трубы средней силы, чтобъ отыскать его, когда извѣстно, гдѣ онъ долженъ быть. При увеличеніи въ 300 разъ у него оказывается замѣтный дискъ; дискъ этотъ имѣетъ не болѣе 3 сек. въ діаметрѣ, и въ сильные телескопы кажется слегка окрашеннымъ въ голубой цвѣтъ. Лаландъ наблюдалъ Нептуна, какъ звѣзду, 8 и 10 мая н. с. 1795 г., а Ламонъ 25 октября 1845 г. и даже 11 сентября 1846 г., не подозрѣвая въ ней ничего. Лаландъ замѣтилъ даже разницу между двумя ея положеніями, но, приписавъ это простой ошибкѣ, отбросилъ первое наблюденіе. Если бы онъ вздумалъ послѣдить нѣсколько за этой звѣздою, онъ открылъ бы Нептуна за полвѣка раньше Леверье-Адамса-Галле... Но со всякими *если* легко добраться и до Луны.

На основаніи послѣдняго вычисленія элементовъ Нептуна, разстояніе его отъ Солнца равняется 30.055, считая единицей разстояніе Земли отъ того же дневного свѣтила; это составитъ 4 170 милліоновъ верстъ. Поэтому діаметръ его орбиты будетъ 8 340 милліоновъ верстъ, а вся окружность его пути 8 340 $\times$ 3.1416 или 26 198 милліоновъ верстъ.

(Каждому извѣстно, что для нахожденія длины окружности круга, діаметръ котораго извѣстенъ, достаточно умножить этотъ діаметръ на число 3.1416, и наоборотъ. Это число показываетъ, во сколько разъ окружность больше діаметра и означается въ геометріи греческой буквой π. Число это несоизмѣримо и доказываетъ, что найти точную площадь круга, т. е. построить квадратъ въ точности равный кругу по площади невозможно. Но вычислить это число можно съ какою угодно точностью: оно никогда не кончается. Вотъ оно съ *первыми* десятичными цифрами:

3,14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628 6...)

Такой путь совершаетъ планета въ 60 151 день, такъ что въ сутки она пробѣгаетъ 435 330 верстъ, въ часъ 18 140 верстъ; въ минуту 302 версты и наконецъ въ секунду 2 520 саженъ. Очевидно, это самая малая изъ планетныхъ скоростей, какія намъ извѣстны, потому что эта планета самая далекая отъ Солнца.

Эта отдаленная планета употребляетъ болѣе полутора вѣка, чтобы сдѣлать полный оборотъ на небѣ. Медленное и продолжительное обращеніе Нептуна около Солнца требуетъ 60 181 нашихъ дней, чтобы совершиться, то-есть *сто шестьдесятъ четыре года и двѣсти восемьдесятъ одинъ день*.—Такъ продолжителенъ годъ у жителей Нептуна.

Истинный діаметръ Нептуна почти въ четыре раза превышаетъ поперечникъ Земли (3.8), а по объему онъ въ 55 разъ болѣе Земли. Плотность его составляетъ лишь третью долю (0.300) земной, но тяжесть на поверхности этого шара почти одинакова съ земною силою тяжести (1.14).

Мы еще не знаемъ продолжительности вращенія этой далекой планеты около ея оси, но вращеніе это должно быть очень быстрымъ и близко подходить къ скорости вращенія Юпитера, Сатурна и Урана. Необходимы еще очень большія усовершенствованія въ оптикѣ, чтобъ добиться увеличенія этого блѣднаго диска на столько, чтобъ замѣтить на немъ какія-нибудь подробности, по которымъ можно было бы судить о его вращательномъ движеніи.

Спектроскопическія наблюденія, не смотря на слабость свѣта Нептуна, дали однако возможность убѣдиться въ существованіи около планеты нѣкоторой погло-

щающей свѣтъ атмосферы, въ которой находятся газы, не существующіе на землѣ, и которая вообще представляетъ, по своему химическому составу, замѣчательное сходство съ атмосферой Урана.

На этомъ разстояніи отъ Солнца, дневное свѣтило, если еще можетъ оно носить здѣсь это имя, представляетъ діаметръ въ 30 разъ, а поверхность въ 900 разъ меньше того, какъ видимъ мы его на Землѣ; поэтому въ 900 же разъ меньше будетъ здѣсь и напряженіе его свѣта и тепла. Діаметръ его видѣнъ здѣсь подъ угломъ лишь 64″. Каковъ же этотъ свѣтъ? Каково это тепло? Безъ сомнѣнія такое Солнце еще вовсе не звѣзда, потому что діаметръ самой яркой звѣзды, напримѣръ Сиріуса, не достигаетъ и одной сотой доли секунды; слѣдовательно Нептуновское Солнце блеститъ еще сильнѣе, чѣмъ сорокъ милліоновъ звѣздъ первой величины. Но переселиться съ Земли на Нептуновъ шаръ значило бы распрощаться съ тепломъ и свѣтомъ и погрузиться въ мракъ и холодъ.

Но значитъ ли это, что міру Нептуна суждено на вѣки оставаться въ состояніи безплодной и безжизненной пустыни? На этотъ вопросъ позаботилась отвѣтить сама

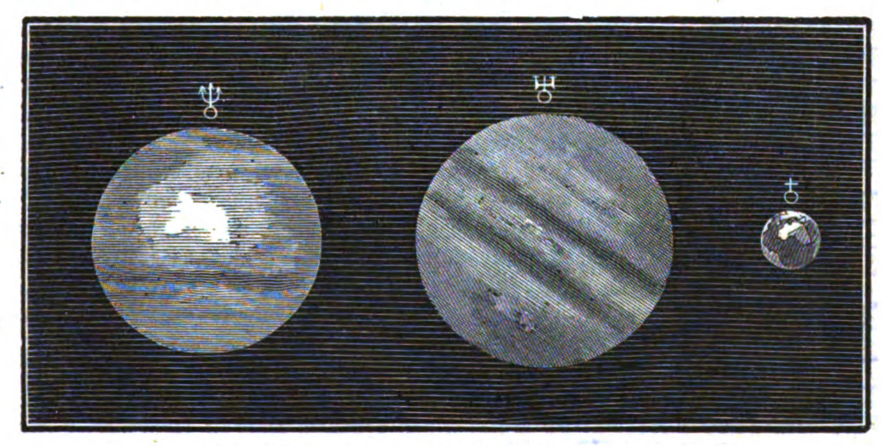


Рис. 268.—Сравнительная величина Нептуна, Урана и Земли.

природа, показавъ, что подобное предположеніе было бы совершенно противно ея намѣреніямъ и видамъ. Близорукіе естественники, увѣренные въ своемъ всезнаніи, важнымъ образомъ поучали, что давленіе во столько-то атмосферъ препятствуетъ возникновенію жизни, что такая-то степень свѣта безусловно необходима для жизни, а потому глубины океана совершенно лишены всякихъ признаковъ жизни. Но вотъ одинъ изъ кораблей выходитъ на безпредѣльный просторъ океана съ цѣлью посѣтить экваторіальныя и полярныя страны; онъ бросаетъ лотъ на глубину трехъ верстъ, въ область вѣчной ночи, въ область самой черной тьмы, гдѣ давленіе таково, что человѣкъ, спустившійся туда, долженъ былъ бы выдерживать тяжесть вѣсомъ въ двадцать паровозовъ, сопровождаемыхъ каждый цѣлымъ поѣздомъ вагоновъ, нагруженныхъ желѣзными брусьями... Очевидно, тамъ нѣтъ ничего... Вынимаютъ лотъ и находятъ на немъ очаровательныя, нѣжнѣйшія существа, которыя были бы убиты даже легчайшимъ прикосновеніемъ пальцевъ самой Психеи, пробуждающей въ первый разъ дремлющее чувство любви. Они живутъ тамъ спокойно и счастливо, чувствуя себя такъ же хорошо, какъ «рыба въ водѣ», а такъ какъ тамъ нѣтъ свѣта, то они... дѣлаютъ его сами! Если бы они могли васъ понять, то не говорите имъ о

вашихъ дворцахъ, о вашихъ паркахъ съ вѣковыми деревьями, о вашемъ суетномъ Парижѣ, объ этихъ его бульварахъ, которые вы такъ любите: они предпочитаютъ всему этому свою хижину, темную хижину на днѣ морской бездны, чуть-чуть освѣщенную лучами ихъ «свѣтоносной» любви; для нихъ это самая настоящая среда, для нихъ это—истинное счастіе. И когда вы бросаете на палубу корабля эти живые черепки и обломки, когда эти дивныя существа, представляющія живыя разноцвѣтныя кружева, умираютъ предъ вашими глазами, расплющенныя тяжестью волнъ дневного свѣта, задыхающіяся отъ крайней разрѣженности среды, питающей наши легкія—ужели вы не думаете въ это время о Нептунѣ? Ужели вы не видите, что у бога морей тамъ, въ таинственной глубинѣ, есть свой міръ, свое царство столь же обширное, какъ и міръ Зевеса? И если тамъ въ девятьсотъ разъ меньше тепла и свѣта, чѣмъ на палубѣ вашего корабля, то ужели вы воображаете, что природа не въ состояніи была ничего произвести! Заблужденіе! безумное, безсмысленное заблужденіе, простительное пожалуй во времена Аристотеля, но ни въ какомъ случаѣ не извинимое въ настоящее время!

Ахъ, да! Безъ сомнѣнія эти существа сильно отличаются отъ насъ. У нихъ нѣтъ ни нашей головы, ни нашего тѣла, ни нашихъ членовъ. Головной мозгъ есть лишь развитый спинной мозгъ; онъ произвелъ черепъ, а черепъ — голову. Наши ноги и руки не что иное, какъ преобразованныя конечности четвероногаго; все болѣе и болѣе отвѣсное положеніе тѣла произвело наши ноги, а постепенно совершенствовавшееся упражненіе выработало наши руки. Желудокъ не что иное, какъ внутренняя оболочка; видъ и длина его зависятъ отъ рода пищи! Ни на поверхности, ни внутри нашего тѣла не найдется ни одного квадратнаго сантиметра, который бы не зависѣлъ отъ нашей жизненной дѣятельности въ средѣ той планеты, на которой мы обитаемъ. Ужели вы думаете, что на всѣхъ мірахъ ѣдятъ? Это было бы просто гнусно. Но гдѣ не ѣдятъ, тамъ пищеварительный каналъ не нуженъ, а слѣдовательно къ великому счастію и не существуетъ. Поэтому въ проявленіяхъ жизни на различныхъ мірахъ царитъ безпредѣльное и невообразимое разнообразіе; на каждомъ изъ нихъ живыя существа отъ перваго до послѣдняго находятся въ тѣснѣйшей связи съ силами, дѣйствующими на поверхности каждаго шара. Человѣкъ вездѣ есть лишь мыслящее въ большей или меньшей степени животное, и нашъ земной человѣческій родъ повидимому пользуется наименѣе благопріятными условіями въ этомъ отношеніи. Наша жизнь на половину теряется, благодаря необходимости спать и принимать пищу. Могутъ существовать міры, гдѣ не спятъ никогда, какъ могутъ существовать и такіе, гдѣ спятъ всегда. И можетъ быть таково и есть положеніе дѣлъ на Нептунѣ.

Тамъ одинъ годъ тянется впродолженіе 165 нашихъ годовъ; десятилѣтній ребенокъ прожилъ тамъ 164 земныхъ года; восемнадцатилѣтняя дѣвица выходитъ тамъ замужъ, имѣя 1648 земныхъ лѣтъ, а молодой человѣкъ, предметъ ея нѣжныхъ мечтаній, прожилъ на свѣтѣ уже 2950 нашихъ годовъ; какой-нибудь генералъ въ отставкѣ имѣлъ бы тамъ за плечами тринадцать тысячъ нашихъ лѣтъ, если бы тамъ все было устроено подобно тому, какъ здѣсь, что очень невѣроятно.

Медленность движенія этого далекаго и темнаго міра напоминаетъ до нѣкоторой степени тѣ *тѣни*, о которыхъ говорилъ шутникъ Скарронъ, описывая свое посѣщеніе ада: «я видѣлъ *тѣнь* возницы, которая *тѣнью* щетки чистила *тѣнь* кареты». Нечего и говорить, что оттуда Земля совершенно невидима, равно какъ и Меркурій, Венера и Юпитеръ. Даже Сатурнъ кажется мелкою звѣздой, отходящей отъ Солнца только на 18 градусовъ. Для жителей Нептуна солнечная система какъ будто состоитъ только изъ Солнца, Сатурна, Урана, ихъ собственнаго міра да еще

той планеты, которая по всей вѣроятности кружится за предѣлами нептуновой орбиты. Существа эти должны обладать превосходнымъ зрѣніемъ, потому что оно развилось въ средѣ, имѣющей въ 900 разъ болѣе слабое освѣщеніе, чѣмъ наша. Поэтому они должны видѣть звѣзды не только ночью, но и днемъ, если состояніе ихъ атмосферы не препятствуетъ этому; а ихъ громадный «операціонный базисъ», въ тридцать разъ превышающій нашъ, долженъ былъ уже давно дать имъ возможность раньше и гораздо лучше насъ вычислять параллаксы и разстоянія звѣздъ.

Едва только Нептунъ показался предъ глазами обитателей земли, какъ у него 10 октября 1846 г. былъ открытъ спутникъ англійскимъ астрономомъ Ласселемъ. Онъ блеститъ ввидѣ самой слабой звѣздочки 14-й величины, почти неуловимой даже и для телескоповъ. Разстояніе его отъ Нептуна равняется 14 полудіаметрамъ планеты, что соотвѣтствуетъ 375 тысячамъ верстъ; онъ оборачивается около Нептуна въ 5 дней и 21 часъ; и замѣчательно, что спутникъ этотъ движется также въ обратномъ направленіи, подобно лунамъ Урана. До сихъ поръ новое свѣтило это не получило еще имени, но у бога морей нѣтъ недостатка въ сыновьяхъ, и имя *Тритона*, самаго ревностнаго изъ сподвижниковъ своего отца въ царствѣ Океана, было бы, кажется, наиболѣе приличнымъ для него. Весьма вѣроятно, что эта далекая планета сопровождается очень многими спутниками.

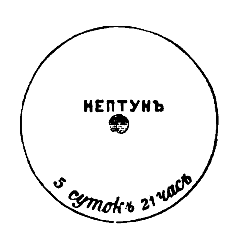


Рис. 269.—Нептунова система.

Изъ того, что Нептунъ является пока послѣднею планетою, какія намъ извѣстны, мы не имѣемъ права заключать, что далѣе его нѣтъ уже никакихъ планетъ. «Полагать, что все открыто—глубокое заблужденіе: это все равно, что принимать свой кругозоръ за границы міра». Мы можемъ даже питать надежду въ недалекомъ будущемъ разыскать первую изъ этихъ планетъ, когда наблюденія Нептуна распространятся на столь значительное пространство его орбиты, что строгое вычисленіе этой послѣдней обнаружитъ съ достаточною осязательностью возмущенія, производимыя въ движеніи Нептуна этою внѣшнею планетой. Такое изслѣдованіе можетъ быть начато въ будущемъ столѣтіи, если только наблюдатели, проводящіе цѣлыя ночи за отыскиваніемъ малыхъ планетъ, не наткнутся на новую большую планету случайно, замѣтивъ передвиженіе одной изъ звѣздъ на своихъ небесныхъ картахъ. Но съ одной стороны эта звѣзда должна быть менѣе, чѣмъ 12-й величины, а съ другой — движеніе ея можетъ быть лишь крайне медленнымъ. Среднее суточное движеніе Сатурна 120″, Урана 42″ и Нептуна 21″; движеніе же неизвѣстной внѣшней планеты не должно превосходить 10 секундъ.

Мы сейчасъ перейдемъ къ кометамъ, и скоро увидимъ, что по всей вѣроятности періодическія кометы остались на постоянное пребываніе въ нашей солнечной системѣ, благодаря вліянію планетъ. Дѣйствительно, всякая комета, если на своемъ пути изъ внѣшняго пространства она пройдетъ достаточно близко къ какой нибудь планетѣ, чтобъ подвергнуться дѣйствію ея притяженія и такимъ образомъ попасться въ плѣнъ, должна будетъ продолжать свой путь и подойти очень близко къ Солнцу, а потомъ возвратиться въ ту точку, въ которой она была принуждена своротить съ своего прежняго пути, и такимъ образомъ начать кружиться около Солнца. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ періодическія кометы имѣютъ свои афеліи по близости орбитъ разныхъ планетъ. Но третья комета 1862 г. и августовскій (29 іюля ст. ст.) потокъ падающихъ звѣздъ движутся по орбитамъ, афелій которыхъ лежитъ на разстояніи 48. Слѣдовательно должна существовать большая планета, движущаяся на разстояніи 6700 милліоновъ верстъ отъ Солнца и совершающая свой оборотъ въ

330 лѣтъ. Такое время обращенія было бы вдвое болѣе нептуновскаго, какъ это послѣднее вдвое превышаетъ время оборота Урана.

Такова послѣдняя изъ остановокъ въ нашемъ междупланетномъ путешествіи; такова послѣдняя изъ областей въ обширномъ царствѣ Солнца. Съ самаго начала нашего описанія мы ознакомились съ тѣмъ, что одна и та же сила, одна и та же

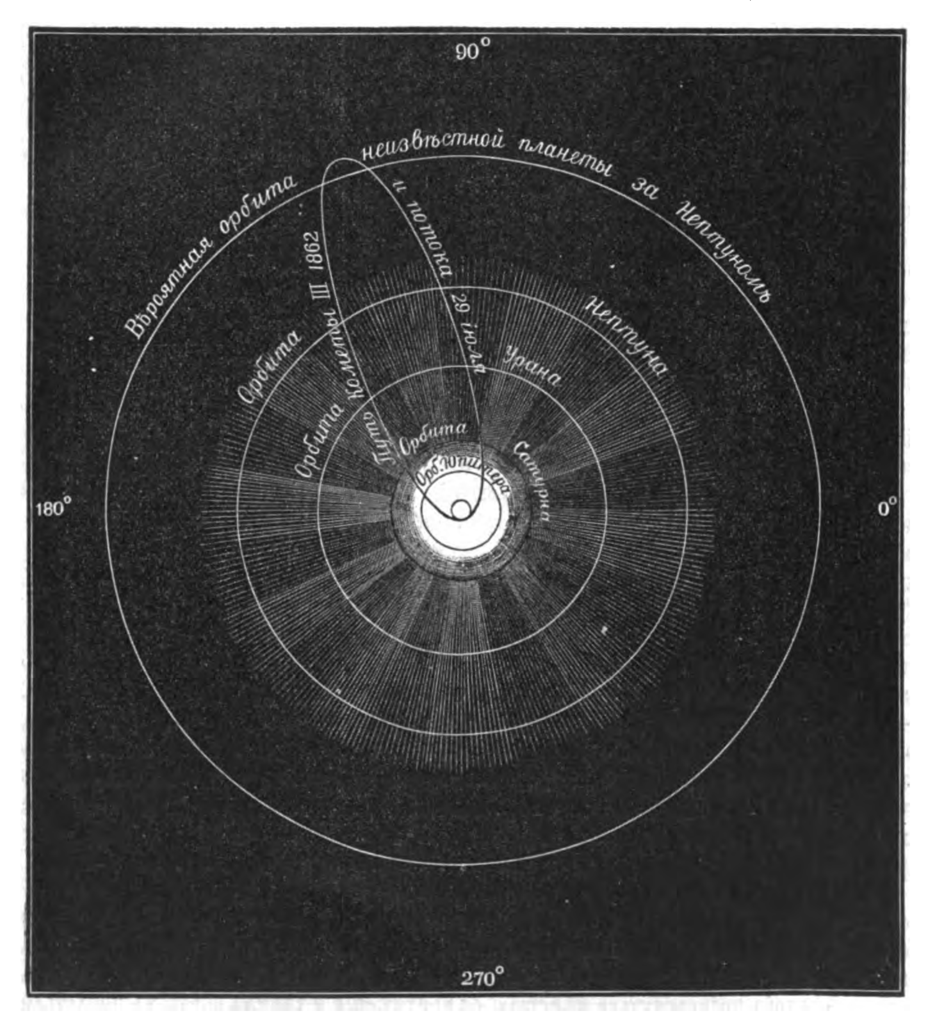


Рис. 270.—Вѣроятно существующая за-Нептуновская планета.

причина движенія, одинъ и тотъ же законъ управляетъ гармоніей всѣхъ міровъ; оканчивая его, мы могли бы замѣтить, что всѣ они созданы изъ вещества одинаковаго по своей сущности, именно изъ первобытной туманной космической матеріи. Мысль о единствѣ вещества столь же настоятельно требуется нашимъ разумомъ, какъ и мысль о единствѣ силы. Разнообразіе въ послѣдовательныхъ условіяхъ организаціи повлекло за собою относительное разнообразіе и въ окончательно опредѣлившихся произведеніяхъ. Тѣла, называемыя химіей простыми, не могутъ быть

таковыми на самомъ дѣлѣ. Кислородъ, азотъ, углеродъ, ртуть, золото, серебро, желѣзо и всѣ другія тѣла не могутъ быть чѣмъ-нибудь другимъ, какъ различнымъ расположеніемъ частицъ, образовавшихся изъ первобытныхъ атомовъ, т. е. различными минеральными видами, какъ потомъ произошли виды растительные и животные, составныя вещества которыхъ равнымъ образомъ происходятъ отъ предшествовавшихъ имъ минеральныхъ веществъ. Въ единствѣ происхожденія никакого сомнѣнія быть не можетъ, и уже давно явились основательныя причины полагать, что водородъ представляетъ собою такое тѣло, которое всего ближе подходитъ по своей сущности къ первобытному простому веществу. Спектроскопическія изслѣдованія теперь уже подтверждаютъ такой взглядъ. Поэтому разница между планетами нашей великой солнечной семьи не можетъ быть существенной; это преимущественно разница въ степени, т. е. количественная, а не качественная. Спектроскопическія наблюденія звѣздъ подтверждаютъ подобныя воззрѣнія. Звѣзды, эти солнца безпредѣльнаго пространства, родные братья нашему Солнцу. Единство происхожденія, единство силы, единство вещества, единство свѣта и единство жизни въ безконечной Вселенной проглядываетъ всюду, не смотря на безпредѣльное разнообразіе ея произведеній.

Но пора уже намъ покинуть страны, сопредѣльныя съ нашимъ земнымъ отечествомъ, отодвинувшимся теперь отъ насъ въ область невидимаго, исчезнувшаго изъ нашихъ глазъ, начиная съ орбиты Сатурна, и уже забытаго нами теперь и предоставленнаго его далеко не блестящей судьбѣ. Развернемъ наши крылья. Однимъ быстрымъ скачкомъ мы перепрыгнемъ чрезъ разверзающуюся предъ нами бездну и очутимся въ области звѣздъ! Но нѣтъ, намъ нужно еще нѣсколько повременить съ этимъ, такъ какъ мы рѣшили сдѣлать наше путешествіе возможно болѣе поучительнымъ и ничего не оставить незамѣченнымъ. Между солнечнымъ міромъ и звѣздной Вселенной бродятъ по разнымъ направленіямъ нѣкоторыя странныя, растрепанныя существа, какъ будто служащія мостомъ для нашего разума, перекинутымъ черезъ эту непостижимую для насъ бездну, и какъ будто поддерживающія сообщеніе между царствами міровъ. Итакъ займемся мимоходомъ этими кометами, но постараемся о томъ, чтобы не долго могли задержать насъ эти фантастическія созданія, эти сирены звѣзднаго океана, разсказы которыхъ о безконечности и вѣчности полны глубокаго очарованія, а ихъ простертыя въ недоступную для насъ даль руки какъ бы указываютъ намъ на тайны Безконечности.





КНИГА ПЯТАЯ.

КОМЕТЫ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Значеніе кометъ въ исторіи человѣчества.

Изъ всѣхъ небесныхъ свѣтилъ кометы всего сильнѣе поражаютъ вниманіе смертныхъ. Рѣдкость ихъ появленія, ихъ необыкновенность, ихъ таинственный и странный видъ—все это живо интересуетъ даже самыхъ равнодушныхъ людей. То, что мы видимъ ежедневно, явленія, повторяющіяся постоянно и правильно предъ нашими глазами, не возбуждаютъ нашего вниманія и любознательности. «Не безъ основанія философы съ удивленіемъ смотрятъ на паденіе камня, писалъ д'Аламберъ, а толпа, смѣющаяся надъ ними, тотчасъ же и сама раздѣляетъ ихъ чувство, какъ только подумаетъ объ этомъ». Да, нужно быть философомъ, необходимо размышлять, чтобъ

быть въ состояніи узнать—почему и какъ происходятъ явленія, которыя мы видимъ постоянно или по крайней мѣрѣ часто и чрезъ правильные промежутки времени. Такимъ образомъ самыя удивительныя явленія остаются незамѣченными; привычка, притупляющая нашу впечатлительность, скоро дѣлаетъ насъ совершенно равнодушными къ нимъ. Любопытно замѣтить, что все непредвидѣнное и необычайное порождаетъ страхъ, но никогда не радость или надежду. Поэтому во всѣхъ странахъ, во всѣ времена странный видъ кометы, тусклый блескъ ея головы, ея внезапное появленіе на тверди небесной производили на мысль народовъ впечатлѣніе грозной силы, чего-то угрожающаго для установившагося вѣками порядка въ природѣ и мірѣ. А такъ какъ явленіе ограничивалось всегда сравнительно небольшимъ промежуткомъ времени, то отсюда возникала вѣра въ то, что его дѣйствіе должно разразиться почти тотчасъ же или по крайней мѣрѣ очень скоро; а между тѣмъ событія нашего міра постоянно такъ сцѣпляются, что одно какое-нибудь изъ нихъ всегда можетъ быть разсматриваемо какъ исполненіе печальнаго предзнаменованія.

За немногими лишь исключеніями древніе астрономы смотрѣли на кометы какъ на атмосферные метеоры, или какъ на небесныя даже явленія, но случайныя, преходящія. Для однихъ эти свѣтила представлялись *земными испареніями*, воспламеняющимися въ высокихъ огненныхъ областяхъ неба; для другихъ это были *души великихъ людей*, восходящія на небо и своимъ удаленіемъ съ земли ввергающія ее въ различныя бѣдствія, такъ часто посѣщающія ее. Римляне повидимому далеко не шутя вѣрили въ то, что большая комета, появившаяся во время смерти Юлія Цезаря, въ 43 г. до нашей эры, была именно душою этого диктатора. Этимъ *превращеніемъ* Овидій и заканчиваетъ свои *Метоморфозы*, посвященныя императору Августу. «Венера незримо для смертныхъ очей, говоритъ онъ, сошла съ высотъ эфирнаго свода и стала посреди сенаторовъ; она приняла въ свои руки его душу, и не давъ ей разсѣяться ввидѣ пара, унесла ее съ собою въ область звѣздъ. Поднимаясь, богиня замѣтила, что душа его преобразуется въ божественное вещество и пламя; тогда она выпустила ее изъ своихъ рукъ. И вотъ душа Цезаря поднялась выше луны и обратилась въ свѣтлую звѣзду, влекущую за собою длинный огненный хвостъ».

Въ XVII вѣкѣ Гевелій и даже Кеплеръ склонны были еще видѣть въ кометахъ какія-то истеченія изъ Земли и изъ другихъ планетъ. Понятно, что при такихъ представленіяхъ опредѣленіе кометныхъ движеній могло производиться лишь очень небрежно. Лишь благодаря усиліямъ во-первыхъ Тихо-Браге, а затѣмъ Ньютона, Галлея и въ особенности новѣйшихъ астрономовъ, оно возвысилось наконецъ до степени теоріи планетныхъ движеній.

Нечего и говорить о томъ, что на первый взглядъ величественное однообразіе небесныхъ движеній какъ будто нарушается внезапнымъ появленіемъ какой-нибудь косматой звѣзды, необычайный видъ которой внушаетъ мысль о сверхъестественномъ происхожденіи этой посѣтительницы нашего міра. Поэтому старинные писатели всегда рисовали эти свѣтила въ самомъ страшномъ видѣ; ихъ представляли въ видѣ копьевъ, мечей, сабель; въ нихъ видѣли развѣвающіеся конскіе хвосты и гривы, или отрубленныя головы со всклокоченными бородами и стоящими дыбомъ волосами; онѣ свѣтили кроваво-краснымъ свѣтомъ, или же желтымъ и багровымъ, какъ напримѣръ та комета, о которой говоритъ іудейскій историкъ Іосифъ и которая явилась во время ужасной осады Іерусалима. Напротивъ Плиній говоритъ объ этой же кометѣ, какъ объ ослѣпительно-бѣлой, такъ что на нее почти невозможно было смотрѣть; «въ ней видѣли изображеніе Бога въ доступномъ для человѣка видѣ».

Историкъ Светоній приписываетъ вліянію одного изъ такихъ свѣтилъ всѣ ужасы, совершенные Нерономъ, имѣвшимъ при себѣ астролога Бабила, и увѣряетъ, что комета же возвѣстила о имѣющей произойти смерти Клавдія. У Діона Кассія мы точно также читаемъ: «Смерти Веспасіана предшествовали многія чудесныя явленія: долгое время появлялась комета; гробница Августа открылась сама собою. Когда медики ставили императору на видъ то, что, пораженный сильною болѣзнью, онъ продолжаетъ вести обычный образъ жизни и заниматься государственными дѣлами, онъ отвѣчалъ: «Надо же, чтобъ хоть одинъ императоръ умеръ на ногахъ». Замѣтивъ, что нѣкоторые изъ придворныхъ потихоньку разговаривали между собою о кометѣ, онъ смѣясь замѣтилъ: «Это волосатое свѣтило имѣетъ въ виду не меня; оно скорѣе угрожаетъ царю Пареянскому, потому что онъ тоже волосатый, а я совсѣмъ плѣшивый». Этотъ отвѣтъ не хуже замѣчанія Аннибала царю Виѳиніи, отказывавшемуся начать битву на основаніи неблагопріятныхъ предзнаменованій, прочитанныхъ жрецами на внутренностяхъ принесенныхъ жертвъ: «Значитъ, ты предпочитаешь мнѣніе бараньей печенки совѣту стараго полководца?»—Каждая эпоха имѣетъ свои предразсудки, и въ наше время существуетъ не мало смѣшного въ этомъ отношеніи.

Начиная съ Нерона и кончая Катериной Медичи, большая часть царей и князей держали при своей особѣ астрологовъ. Положеніе послѣднихъ не всегда было пріятно: Тиберій напримѣръ не одного изъ нихъ отправилъ въ Тибръ или сбросилъ съ Капрейской скалы. Выйти изъ затрудненій вообще было очень трудно. Напримѣръ астрологъ французскаго короля Людовика XI предсказалъ смерть одной дамы, замѣченной королемъ, и когда та дѣйствительно умерла, августѣйшій кумъ Тристана-вѣшателя позвалъ къ себѣ прорицателя, приказавъ своимъ тѣлохранителямъ по данному имъ знаку схватить этого человѣка и, посадивъ въ мѣшокъ, бросить въ Сену. Увидавъ астролога, король сказалъ ему: «Ты считаешь себя столь искуснымъ, ты такъ хорошо знаешь участь другихъ, но скажи-ка мнѣ сейчасъ же, сколько времени осталось жить тебѣ самому?»—«Государь, отвѣчалъ тотъ безъ малѣйшаго признака страха, звѣзды мнѣ сказали, что я долженъ умереть за три дня до смерти вашего величества». Послѣ этого король не осмѣлился дать условленнаго знака; напротивъ онъ всячески сталъ заботиться о драгоцѣнномъ здоровьѣ своего астролога.

Вѣра въ дурныя предзнаменованія кометъ была распространена и у грековъ. Комета, появившаяся въ 371 г. до нашей эры и описанная Аристотелемъ, по мнѣнію Діодора Сицилійскаго, предвѣщала паденіе Лакедемона, а по толкованію Ефора, разрушеніе морскими волнами городовъ Гелиса и Бура въ Ахайи. Плутархъ сообщаетъ, что комета 344 г. до христіанской эры послужила для Тимолеона Коринѳскаго предсказаніемъ успѣха въ предпринятомъ имъ въ этомъ году походѣ въ Сицилію. Историки Созоменъ и Сократъ разсказываютъ въ свою очередь, что въ 400 г. нашей эры надъ Константинополемъ носилась блестящая комета ввидѣ меча и какъ будто коснулась города въ моментъ великихъ бѣдствій, грозившихъ ему вслѣдствіе измѣны Гайнаса.

Средніе вѣка еще болѣе, если только это возможно, обогатили и развили безумныя представленія древнихъ о кометахъ и дали для нѣкоторыхъ кометъ такія описанія, въ которыхъ фантастическая сторона превосходитъ все, что только возможно себѣ вообразить. Парацельзъ увѣряетъ, что кометы посылаются къ намъ ангелами, чтобъ насъ предупредить. Кровожадный безумецъ, носившій имя Альфонса VI, короля португальскаго, узнавъ о появленіи кометы 1664 г., выбѣжалъ на террасу дворца, наговорилъ разныхъ глупостей и въ заключеніе пригрозилъ кометѣ своимъ пистолетомъ. Свѣтило величественно продолжало свой путь.



Изъ исторіи извѣстно, что кометы появлялись въ годы смерти: Константина въ 336 г., Аттилы въ 453 г., императора Валентиніана (455 г.), Меровія (577 г.), Хильперика (584), императора Маврикія (602), Магомета (632), Людовика Добродушнаго (837), императора Людовика II (875), польскаго короля Болеслава I-го (1024), французскаго короля Роберта (1033), польскаго короля Казиміра (1058), французскаго короля Генриха I-го (1060), папы Александра III-го (1181), англійскаго короля Ричарда I-го (1198), Филиппа-Августа (1223), императора Фридриха (1250), папъ: Иннокентія IV-го (1254) и Урбана IV-го (1264), Іоанна Галеа Висконти, князя Миланскаго. Этотъ деспотъ былъ боленъ, когда появилась комета 1402 года. Какъ только увидалъ онъ роковое свѣтило, онъ впалъ въ отчаяніе и сказалъ: «Нашъ родитель, будучи уже на смертномъ одрѣ, открылъ намъ, что, по свидѣтельству всѣхъ астрологовъ, во время нашей смерти должно появиться такое свѣтило и оставаться на небѣ восемь дней. Благодарю Бога моего, благоволившаго возвѣстить народу о моей смерти этимъ небеснымъ знаменіемъ». (Замѣчательное монашеское смиреніе! Вотъ люди, не въ шутку думающіе, что они испечены совсѣмъ изъ другого тѣста, чѣмъ ихъ подданные). Болѣзнь его дѣйствительно усилилась, и онъ умеръ вскорѣ послѣ того въ Мариньянѣ 3 сентября.—Равнымъ образомъ лѣтописцы указываютъ на совпаденіе явленій кометъ со смертью Карла Жестокаго (1476), Филиппа Красиваго, отца Карла пятаго (1505), Франциска II, французскаго короля (1560) и проч. Этотъ списокъ легко можно было бы продолжить. Въ случаѣ надобности, кометы даже изобрѣтались нарочно, какъ напримѣръ при смерти Карла Великаго (814). И какъ еще описывались! Вотъ напримѣръ, по сообщенію историка Никиты, какого страшнаго вида была комета 1182 года:

«Послѣ того какъ латиняне были изгнаны изъ Константинополя, явилось предзнаменованіе тѣхъ жестокостей и преступленій, которымъ долженъ былъ предаться Андроникъ. На небѣ появилась комета, напоминавшая собою извивавшагося змѣя: она то вытягивалась, то *открывала свою огромную пасть* къ великому ужасу зрителей. Всѣ говорили, что она жаждетъ человѣческой крови, и дѣйствительно ей скоро предстояло насытиться ею».

Мы увидимъ далѣе, что одною изъ самыхъ знаменитыхъ въ исторіи періодическихъ кометъ была та, что теперь носитъ имя кометы Галлея въ память объ астрономѣ, который вычислилъ ея путь и первый предсказалъ ея возвращеніе. Это свѣтило въ дѣйствительности уже двадцать четыре раза видѣло землю, начиная съ 12-го года до нашей эры, самаго давняго времени, о которомъ сохранились на землѣ воспоминанія. Первое, оставшееся памятнымъ въ исторіи Франціи, ея появленіе относится къ 837 году, во время царствованія Людовика I Добраго. Неизвѣстный лѣтописецъ того времени, по прозванію Астрономъ, говорилъ о ней слѣдующимъ образомъ: «Посреди святыхъ дней Пасхи на небѣ появилось грозное знаменіе, всегда предвѣщающее недоброе. Какъ только государь, всегда внимательно относящійся къ такимъ явленіямъ, замѣтилъ его, онъ не зналъ болѣе покоя. Онъ сказалъ мнѣ, что это знаменіе предвѣщаетъ перемѣну царствованія и смерть царя...» Онъ созвалъ совѣтъ епископовъ, которые объявили ему, что слѣдуетъ молиться, строить храмы и заводить монастыри. Все это онъ и сдѣлалъ, но все-таки черезъ три года умеръ.

Комета Галлея появилась вновь въ апрѣлѣ 1066 г., въ то время, когда Вильгельмъ Завоеватель напалъ на Англію. Лѣтописцы единогласно свидѣтельствуютъ, что «Норманны подъ предводительствомъ кометы овладѣли Англійскою землею». Королева Матильда, супруга Вильгельма, самымъ простодушнымъ образомъ изобразила эту комету и изумленіе своихъ подданныхъ на коврѣ въ девяносто восемь аршинъ длины, который до сихъ поръ показываютъ въ Байо. Королева Викторія но-

ситъ въ своей коронѣ кусочекъ изъ хвоста этой вышитой кометы, всего болѣе способствовавшей побѣдѣ при Гастингсѣ.

Но самое славное изъ ея появленій относится къ 1456 году, черезъ три года послѣ взятія Константинополя турками. Европа находилась еще подъ живымъ впечатлѣніемъ, произведеннымъ этою страшною вѣстью; вездѣ говорили о томъ, что храмъ святой Софіи обращенъ въ мечеть, что все христіанское населеніе вырѣзано или обращено въ рабство; опасались даже за самое существованіе христіанства... Комета появилась въ іюнѣ 1456 г.; по описанію историковъ того времени она была громадной и страшной; хвостъ ея покрывалъ два небесныхъ знака, т. е. 60 градусовъ; она имѣла золотистый блескъ и представлялась ввидѣ волнующагося пламени. Въ ней усматривали несомнѣнное знаменіе божественнаго гнѣва: мусульмане видѣли въ ней крестъ, а христіане — ятаганъ, т. е. кривую турецкую саблю. Въ виду такой страшной опасности папа Каликстъ III предписалъ производить особый ежедневный звонъ во всѣхъ церквахъ въ полдень и увѣщевалъ всѣхъ «вѣрныхъ» произносить молитвы, проклинающія комету и турокъ. Обычай этотъ сохранился у всѣхъ римско-католическихъ народовъ до настоящаго времени, когда уже мы не боимся болѣе кометъ, а тѣмъ паче турокъ. Съ этихъ-то поръ и начался звонъ-*ангелъ* въ католическихъ церквахъ.

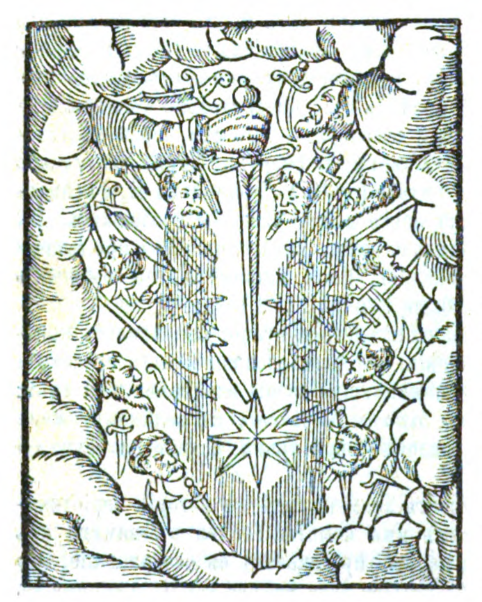


Рис. 271. — Что видѣли наши предки въ кометѣ 1528 года.

Впрочемъ эта комета не составляла исключенія изъ общаго правила, потому что всѣ эти таинственныя свѣтила обладаютъ свойствомъ производить сильное дѣйствіе на человѣческое воображеніе, повергая людей въ ужасъ или приводя въ экстазъ. *Огненные мечи*, *кровавые кресты*, *горящіе кинжалы*, *копья*, *драконы* или *змѣи*, *чудовищныя пасти* и другія подобныя названія щедро раздавались кометамъ во все время Среднихъ вѣковъ и во времена Возрожденія. Нѣкоторыя кометы, какъ напримѣръ явившаяся въ 1577 г., какъ будто оправдываютъ обыкновенно даваемыя имъ клички — до такой степени странны ихъ формы. Самые строгіе писатели не совсѣмъ бываютъ свободны отъ страха, внушаемаго кометами. Такъ напримѣръ во главѣ о *Небесныхъ чудовищахъ* знаменитый хирургъ Амбруазъ Парэ описываетъ комету 1528 года слѣдующими поразительно яркими и ужасными красками: «Комета сія была столь ужасна и страшна, она порождала въ народѣ столь великое смятеніе, что нѣкоторые умирали отъ одного лишь страха, а другіе сильно заболѣвали. Она представляла собою свѣтило громадной длины и кроваваго цвѣта; въ вершинѣ ея видна была сжатая рука, держащая длинный мечъ, какъ бы готовый разить. При концѣ его клинка видны были три звѣзды. По обѣ стороны лучей (хвостъ) этой кометы виднѣлось много топоровъ, ножей, мечей, обагренныхъ кровью, а посреди ихъ видны были ужасныя *человѣческія лица* со всклоченными бородами и дыбомъ стоящими волосами».

Впрочемъ всѣ могутъ разсмотрѣть эту удивительную комету въ точномъ воспроизведеніи рисунка, заимствованнаго изъ упомянутаго сочиненія (рис. 271). Къ тому же времени относится простодушное изображеніе «небесныхъ воинствъ», видѣнныхъ въ 1520 году (рис. 272). Отсюда можно заключить, что воображеніе человѣческое умѣетъ отлично видѣть все, что ему желательно видѣть.

Многія хорошо извѣстныя личности до такой степени были увѣрены въ кончинѣ міра, имѣвшей произойти въ 1528 и 1577 годахъ, что въ ожиданіи ея отказывали свои имущества монастырямъ, очевидно забывая, что предстоящая гибель должна быть всеобщею... Одни лишь монахи оказались хорошими физиками и въ ожиданіи часа, когда совершится воля небесъ, не пренебрегали благами земными, принимая все, что имъ отдавали.

Однако астрологическія мнѣнія начали подвергаться рѣзкимъ нападкамъ. «Да, говорилъ Гассенди въ началѣ царствованія Людовика XIV,—кометы дѣйствительно страшны, но только вслѣдствіе нашей глупости. Мы самымъ безкорыстнымъ образомъ выдумываемъ предметы безотчетнаго страха и, не довольствуясь дѣйствительными своими бѣдствіями, прибавляемъ къ нимъ еще воображаемыя».



Рис. 272.—Зрѣлище, которое видѣли на небѣ (какъ увѣряютъ) въ XVI вѣкѣ.

Вѣкомъ ранѣе Эразмъ говорилъ: «Господу Богу угодно, чтобы войны происходили не отъ чего другого, какъ отъ разгоряченія желчи властителей, производимаго какою-нибудь кометою; поэтому всякій порядочный медикъ съ помощью достаточной дозы ревеню могъ бы тотчасъ доставить намъ всѣ благодѣянія мира».

Въ 1661 году г-жа Севиньé писала своей дочери:

«У насъ здѣсь блеститъ очень длинная комета; это — самый прекрасный хвостъ, какой только можно видѣть. Всѣ высокопоставленныя лица находятся въ тревогѣ и полагаютъ, что небо, принимающее живое участіе въ ихъ потерѣ, обращаетъ на это ихъ вниманіе посредствомъ кометы. Говорятъ, что когда кардиналъ Мазарини потерялъ довѣріе къ своимъ медикамъ, придворные его сочли нужнымъ, чтобъ его агонія отмѣчена была чудомъ, и сказали ему, что появилась большая комета, повергающая ихъ въ ужасъ,—онъ имѣлъ еще силы посмѣяться надъ ними, шутливо замѣтивъ, что комета оказала ему слишкомъ много чести. Дѣйствительно, насчетъ этого надо повторить то же, что сказалъ онъ, и сознаться, что гордость людей приписываетъ себѣ слишкомъ много чести, увѣряя, что ихъ смерть можетъ составлять великое событіе для звѣздъ».

Однако черезъ двадцать лѣтъ послѣ этого вельможи двора Людовика XIV не были столь мудрыми, какъ Мазарини. Въ придворной *хроникѣ* (Chroniques de L'Oeil-de-Boeuf) подъ 1680 годомъ мы читаемъ слѣдующее:

„Уже три дня, какъ всѣ трубы наведены на небо; новая комета, какой еще не видѣли въ новѣйшія времена, день и ночь занимаетъ вниманіе ученыхъ мужей нашей Академіи. Въ городѣ царитъ большой страхъ; робкіе люди видятъ въ этомъ свѣтилѣ предзнаменованіе новаго потопа, потому что, какъ они утверждаютъ, навод-

неніе всегда предвѣщается огнемъ; но для меня это можетъ показаться убѣдительнымъ лишь тогда, когда г. Кассини потрудится мнѣ это доказать. Но между тѣмъ какъ трусы пишутъ духовныя завѣщанія и въ виду близости конца міра отказываютъ свои имущества монахамъ, дворъ сильно занятъ вопросомъ о томъ, не предвѣщаетъ ли это блуждающее свѣтило смерти какой-нибудь великой личности, подобно тому какъ, по словамъ историковъ, возвѣщена была такимъ образомъ смерть римскаго диктатора. Нѣкоторые изъ храбрыхъ придворныхъ смѣялись вчера надъ этимъ мнѣніемъ; братъ Людовика XIV, видимо боявшійся, какъ бы не сдѣлаться вдругъ Цезаремъ, довольно холодно возразилъ на это: „Хорошо вамъ, господа, шутить: вы не принцы!»

Впрочемъ эта знаменитая комета 1680 г. глубоко поразила вниманіе людей: католики, реформаты, турки и евреи—всѣ одинаково чувствовали большой страхъ. Можно сказать даже, что ея боялись даже и... куры!.. Въ національной Парижской Библіотекѣ я нашелъ картину, относящуюся къ этой эпохѣ, съ надписью: *Необыкновенное чудо: какъ въ Римѣ курица снесла яйцо, на которомъ оказалось изображеніе кометы.* Гравюра представляетъ именно это яйцо въ различныхъ видахъ, а подъ ней есть подпись, утверждающая, что событіе это «удостовѣрено папой и королевою шведскою».

Даже извѣстный ученый, математикъ Бернулли, не былъ свободенъ отъ всеобщаго предразсудка и увѣковѣчилъ его, сказавъ, что самое тѣло кометы не есть видимый знакъ гнѣва Божія, но *хвостъ ея очень могъ бы быть такимъ знаменіемъ!* Той же самой кометѣ Уистонъ приписывалъ всемірный потопъ, основываясь на математическихъ вычисленіяхъ, весьма отвлеченныхъ и въ то же время очень мало основательныхъ по отправной ихъ точкѣ.

Современникъ Ньютона, теологъ и астрономъ въ одно и то же время, этотъ англичанинъ въ 1696 году издалъ свою *Теорію Земли*, гдѣ предлагалъ объясненіе геологическихъ переворотовъ, а также и библейскихъ событій дѣйствіемъ нѣкоторой кометы. Теорія его сначала была чисто гипотетической и не имѣла въ виду никакой опредѣленной кометы; но когда Галлей далъ знаменитой кометѣ 1680 г. эллиптическую орбиту съ періодомъ обращенія въ 575 лѣтъ, Уистонъ, восходя къ началу исторіи, нашелъ, что одно изъ ея появленій въ древности совпадаетъ съ установленной хронологами эпохой этого потопа, и съ тѣхъ поръ не сомнѣвался болѣе въ справедливости своей теоріи, развилъ ее въ подробностяхъ и началъ смотрѣть на эту комету не только какъ на истребившую нѣкогда родъ человѣческій водою, но и имѣющую истребить его впослѣдствіи огнемъ.

«Когда человѣкъ согрѣшилъ, говоритъ онъ, небольшая комета проходила вблизи Земли и, пересѣкши косвенно плоскость ея орбиты, сообщила ей вращательное движеніе. Богъ предвидѣлъ, что человѣкъ согрѣшитъ и что его преступленія возрастутъ до такой степени, что потребуютъ страшнаго наказанія. Вслѣдствіе этого въ самый моментъ созданія міра онъ приготовилъ уже комету, долженствовавшую послужить орудіемъ его мщенія. Это и есть комета 1680 года». Но какимъ же образомъ разразилась самая катастрофа? А вотъ какъ:

Въ пятницу 28 ноября 2349 года послѣ грѣхопаденія перваго человѣка, а можетъ быть 2 декабря 2926 г. комета пересѣкала плоскость земной орбиты въ точкѣ, отъ которой нашъ земной шаръ былъ удаленъ не болѣе какъ на 13 550 верстъ. Соединеніе произошло въ моментъ, когда считали ровно полдень подъ меридіаномъ Пекина, гдѣ, какъ кажется, жилъ Ной до потопа. Теперь, каково было дѣйствіе этой встрѣчи? — Произошелъ громадный приливъ не только въ водахъ океановъ, но и въ тѣхъ, что находятся подъ твердою корою Земли. Горныя цѣпи Арменіи и Грузіи, оказавшіяся всего ближе къ кометѣ въ моментъ соединенія, были потрясены до основанія и раскрыли свои внутренности. Такимъ образомъ и «раскрылись источ-

ники великой бездны», по словамъ книги Бытія. Но бѣдствіе не остановилось на этомъ. Когда атмосфера кометы и ея хвостъ коснулись земли и ея собственной атмосферы, то въ послѣдней образовались дождевые ливни, продолжавшіеся безъ

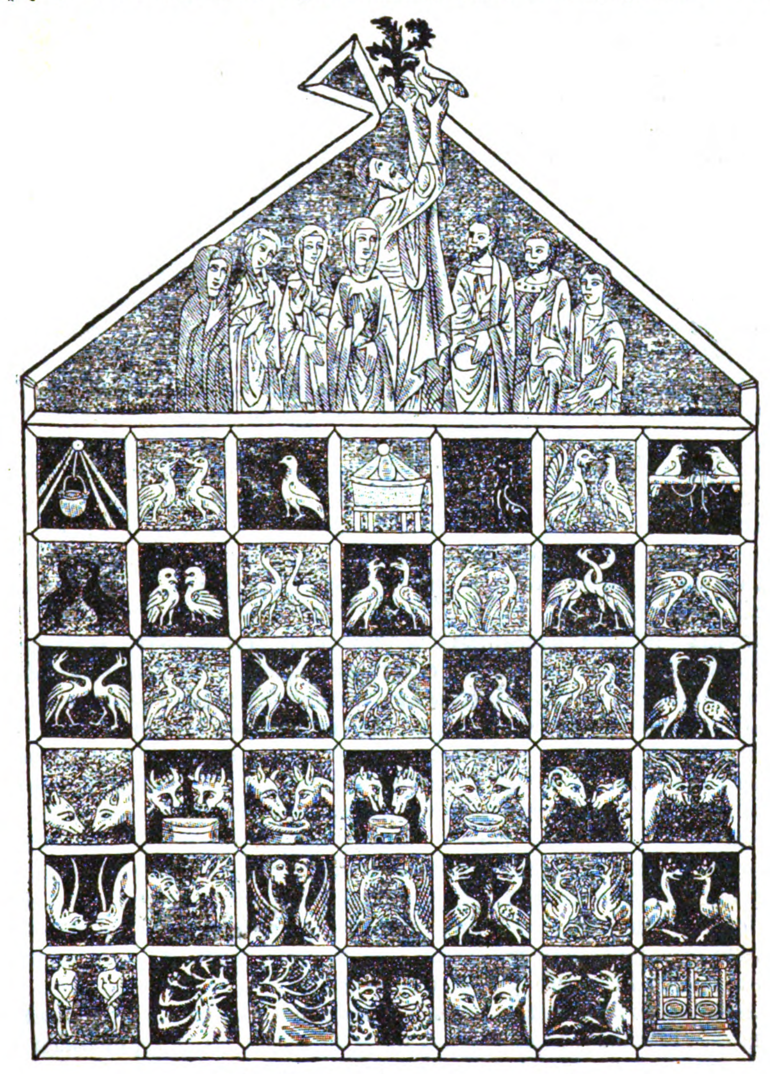


Рис. 273.—Ноевъ ковчегъ по рисунку XII вѣка.

перерыва цѣлые сорокъ дней; это и значитъ—«раскрылись всѣ хляби небесныя». Глубина потопныхъ водъ по Уистону была около 10 верстъ.

Что касается до сохраненія всѣхъ животныхъ, какія есть на свѣтѣ, въ Ноевомъ ковчегѣ, то мы не можемъ сдѣлать ничего лучше, какъ воспроизвести здѣсь любопытный по своей простодушности рисунокъ изъ рукописи XII вѣка.

Но теперь, какимъ образомъ эта же комета, истребившая въ первый разъ человѣческій родъ потопомъ, можетъ уничтожить его огнемъ при вторичной встрѣчѣ

съ землею? Уистонъ не видитъ тутъ никакого затрудненія: комета наскочитъ на насъ сзади, замедлитъ движеніе нашего шара и измѣнитъ его путь. «Земля подойдетъ очень близко къ солнцу; она подвергнется здѣсь дѣйствію страшнаго жара и загорится. Наконецъ послѣ того, какъ на возрожденной огнемъ землѣ, сдѣлавшейся вновь обитаемою по волѣ Божіей, окончится царство святыхъ, имѣющее продолжаться тысячу лѣтъ, земля столкнется съ послѣднею кометой, причемъ земная орбита растянется до крайнихъ предѣловъ, и земля, обратившись сама въ комету, перестанетъ быть обитаемой».

Послѣ этого нельзя говорить, что кометы не годны ни на что.

Невѣжество по части астрономическихъ вопросовъ въ прошломъ вѣкѣ было еще такъ всеобще, что не было такой грубой безсмыслицы, которую не стали бы повторять, какъ скоро она была кѣмъ-нибудь сказана, а особенно если она была напечатана. Не утверждали ли въ 1736 году, что Солнце отступило назадъ? А въ 1768 г. не прибавили ли къ этому еще того, что планета Сатурнъ со всѣми своими кольцами и спутниками погибла? Всѣ охотно вѣрили этому, а самыя почтенныя изъ періодическихъ изданій распространяли эту своеобразную и странную новость, такъ что даже умные люди, образованность которыхъ, казалось, должна была бы предостеречь ихъ отъ увлеченій подобными слухами, становились послушнымъ ихъ эхомъ. Черезъ нѣсколько лѣтъ послѣ того въ Парижѣ распространилось страшное безпокойство, не имѣвшее, пожалуй, себѣ примѣра въ прошломъ. Оно достигло такой степени, что даже правительство принуждено было вмѣшаться въ него, чтобъ положить ему конецъ, а между тѣмъ въ это же время неутомимый Мессье открывалъ комету за кометой, лишая эти волосатыя свѣтила всякой важности, которою они обязаны были рѣдкости своего появленія въ древнія времена.

Одинъ изъ наиболѣе знаменитыхъ французскихъ астрономовъ, Лаландъ въ это время только что издалъ одинъ изъ своихъ мемуаровъ, подъ названіемъ *Размышленіе о кометахъ*. По его собственнымъ словамъ, въ этомъ сочиненіи онъ говорилъ только о тѣхъ кометахъ, которыя, въ извѣстныхъ случаяхъ, могли близко подойти къ Землѣ, а между тѣмъ возникли слухи, что онъ предсказалъ появленіе необыкновенной кометы, которая повлечетъ за собою конецъ міра. Изъ высшихъ слоевъ общества страхъ быстро перешелъ къ простому народу, и распространилось общее убѣжденіе, что роковая комета приближается и что земной шаръ скоро перестанетъ существовать. Общее безпокойство достигло такихъ размѣровъ, что по королевскому приказанію Лаландъ былъ принужденъ выяснить свою мысль въ общедоступной статьѣ, приноровленной къ пониманію простого народа. Все это приходилось сдѣлать для успокоенія трусливыхъ умовъ и возложить на нихъ отвѣтственность за перерывъ въ своихъ ученыхъ работахъ.

Мы легко могли бы отыскать примѣры подобныхъ волненій и въ нашемъ вѣкѣ. Страхъ предъ кометами—періодическая болѣзнь, неизмѣнно возвращающаяся всякій разъ и при всякихъ условіяхъ, когда появленіе одного изъ подобныхъ свѣтилъ возвѣщается нѣсколько громко и трескуче. Въ наше время случилось нѣчто подобное, причемъ распространившійся страхъ имѣлъ повидимому научное основаніе; мы хотимъ сказать о возвращеніи маленькой кометы Біэлы въ 1832 году.

Вычисляя время будущаго появленія этого новаго свѣтила, Дамуазо нашелъ, что комета должна предъ полуночью 29 октября н. с. 1832 г. пройти чрезъ плоскость, въ которой движется Земля, т. е. единственное мѣсто, гдѣ комета могла бы столкнуться съ Землею. Прохожденіе свѣтила, по вычисленію, должно было происходить въ этой плоскости, но нѣсколько внутри земной орбиты, въ разстояніи отъ

нея около четырехъ земныхъ радіусовъ съ двумя третями. А такъ какъ длина радіуса кометы равнялась пяти земнымъ радіусамъ съ третью, то было совершенно очевидно, что 29 октября 1833 г. близъ полуночи часть земной *орбиты* окажется внутри кометы.

Эти свѣдѣнія, отличавшіяся всею желательною научною достовѣрностью, распространены были газетами и пущены въ общее обращеніе по свѣту. Можно себѣ представить, какое глубокое впечатлѣніе произвели они! Такъ это несомнѣнно! Конецъ Земли, ея гибель такъ близко! Земля скоро будетъ разбита въ дребезги, обращена въ порошокъ, уничтожена совершенно ударомъ этой кометы — вотъ каковы были темы всѣхъ разговоровъ. Самые смѣлые люди невольно поддавались этимъ опасеніямъ.

Но оставался еще одинъ вопросъ, котораго всякія газеты не только не сдѣлали, но даже и не предвидѣли. Въ какомъ же мѣстѣ своей громадной орбиты будетъ находиться Земля 29 октября 1832 г. близъ полуночи, въ тотъ именно моментъ, когда комета пройдетъ чрезъ эту орбиту въ одной изъ ея точекъ? Вычисленіе очень быстро рѣшило представившееся затрудненіе. Араго въ *Ежегодникѣ* на 1832 годъ писалъ: «Прохожденіе кометы очень близко *отъ нѣкоторой точки* земной орбиты произойдетъ 29 октября близъ полуночи; это совершенно вѣрно; но Земля придетъ въ *ту же точку* лишь 30 ноября поутру, т. е. *болѣе чѣмъ черезъ мѣсяцъ послѣ кометы*. Теперь остается только припомнить, что средняя скорость движенія Земли по ея пути равняется 2 400 милліонамъ верстъ въ сутки, и тогда самое простое вычисленіе покажетъ, что *комета пройдетъ отъ Земли болѣе чѣмъ въ 75 милліардахъ верстъ*».

Какъ онъ сказалъ, такъ и случилось, и Земля еще разъ была избавлена отъ страха.

Слѣдуетъ признаться, что исторія прошедшаго всегда есть исторія и настоящаго. Хотя общій уровень образованности теперь поднялся, но въ основѣ современнаго общества остается еще толстый слой невѣжества, на которомъ легко можетъ укорениться и разрастись всякая нелѣпость со всѣми смѣшными и не рѣдко гибельными послѣдствіями, которыя она влечетъ за собою. Безотчетный страхъ, страхъ безразсудный и ни на чемъ не основанный является первымъ слѣдствіемъ этого, а извѣстно, что страхъ плохой совѣтникъ. Очень многіе изъ нашихъ читателей могутъ еще припомнить, что однимъ изъ мистификаторовъ было предсказано возвращеніе кометы Карла пятаго 13-го іюня 1857 г. Въ этотъ день комета должна была встрѣтиться съ Землею, слѣдствіемъ чего будетъ конецъ міра. Сельское населеніе, во Франціи, да и въ другихъ странахъ было поражено ужасомъ, и даже въ самомъ Парижѣ непрестанно со страхомъ говорили о кометѣ.

Доказательствомъ всеобщаго опасенія, порожденнаго этимъ извѣстіемъ, служитъ слѣдующее обстоятельство. Въ это время планета Венера находилась въ такомъ положеніи, когда свѣтъ ея отличается наибольшею яркостью. Она блестѣла такъ сильно, что ее различали даже среди бѣла-дня предъ закатомъ солнца. И вотъ въ ясные февральскіе вечера можно было видѣть цѣлыя толпы людей на площадяхъ, занимавшихся разсматриваніемъ Венеры, которую они принимали за комету. Многіе изъ такихъ зрителей, обладавшихъ, надо полагать, болѣе проницательнымъ зрѣніемъ, чѣмъ другіе, утверждали, что они различаютъ у кометы и хвостъ!

Разрушеніе Земли кометою предсказано было впрочемъ еще гораздо позднѣе — оно должно было произойти 12 августа (31 іюля ст. ст.) 1872 года, а извѣстіе объ этомъ ставилось подъ покровительство Плантамура изъ Женевы, который въ дѣйствительности совершенно не принималъ никакого участія въ этомъ предсказа-

ніи. Всѣ побаивались, но продолжали жить по старому, а между тѣмъ роковой день прошелъ безъ всякихъ приключеній.

Впослѣдствіи мы разберемъ еще вопросъ о «свѣтопреставленіи», но не съ легендарной, а съ чисто научной точки зрѣнія, и увидимъ, какія слѣдствія могли бы произойти отъ столкновенія кометы съ нашимъ земнымъ шаромъ.

Уже восемнадцать вѣковъ тому назадъ Сенека далеко опередилъ въ вопросѣ о кометахъ многихъ изъ своихъ позднѣйшихъ потомковъ. Это единственный или почти единственный философъ, противопоставившій свою могучую логику суевѣрнымъ мнѣніямъ его современниковъ и идеямъ Аристотеля, смотрѣвшаго на эти свѣтила, какъ на земныя испаренія. «Кометы, говорилъ Сенека, движутся правильно по путямъ, предназначеннымъ имъ природою», и бросая вѣщій взглядъ на далекое будущее, утверждалъ, что потомство будетъ нѣкогда удивляться, что въ его время не знали столь очевидныхъ истинъ (Veniet tempus quo posteri nostri nos tam aperta ignorasse mirabuntur). Вопреки убѣжденію всѣхъ представителей человѣческаго рода онъ былъ правъ, а это почти все равно, что быть неправымъ; поэтому впродолженіе еще цѣлыхъ шестнадцати вѣковъ вопросъ этотъ оставался безъ всякаго движенія, и даже въ семнадцатомъ столѣтіи, столь смѣло возставшемъ противъ ига всякихъ авторитетовъ, ему мало посчастливилось. Самъ Кеплеръ позднѣе 1600 г., этотъ свободный мыслитель, новаторъ въ области астрономіи, Кеплеръ, открывшій и установившій законы, управляющіе движеніемъ небесныхъ тѣлъ, допускалъ, что кометы могутъ служить предвѣщаніемъ и имѣть вліяніе на судьбы людей; а между тѣмъ никто не имѣетъ права укорять въ суевѣріи того, кто имѣлъ смѣлость сказать теологамъ, нападавшимъ на ученіе Коперника и Галилея: «Не вступайте съ нами въ споры по части математическихъ истинъ: топоръ, которымъ вы хотите рубить желѣзо, будетъ потомъ совершенно не годенъ для дерева».

Наблюдатели неба, привыкшіе къ великой правильности движеній звѣздъ, къ спокойствію и миру, которыми отличаются небесныя пространства, не могли видѣть безъ изумленія и страха этихъ свѣтилъ, какъ будто внезапно вспыхивавшихъ во всякихъ областяхъ неба; дѣйствительно, по своему виду и разнымъ придаткамъ они такъ сильно отличаются отъ другихъ свѣтилъ, предъ ними или за ними тянутся часто безпредѣльныя свѣтовыя полосы, наконецъ движеніе ихъ въ противоположность съ движеніемъ всѣхъ другихъ подвижныхъ свѣтилъ, оканчивалось столь же внезапнымъ исчезновеніемъ, какъ неожиданно было ихъ появленіе. Неудивительно, что среди этого изумленія и незнанія ихъ сущности возникъ страхъ предъ этими свѣтилами — до такой степени естественно видѣть чудесное во всемъ томъ, что представляется необыкновеннымъ и необъяснимымъ.

Впрочемъ нужно признаться, что появленіе громадной кометы, подобной напримѣръ кометѣ 1811 года, безотчетно поражаетъ всѣхъ, кому приводится ее видѣть. Не прибѣгая къ болѣе или менѣе страннымъ фигурамъ, какія приписывались кометамъ въ тѣ вѣка, когда легковѣріе было безпредѣльно, а критическаго чутья почти не существовало, можно сказать, что просто одинъ величественный видъ небесной посѣтительницы такихъ размѣровъ вполнѣ объясняетъ и извиняетъ всѣ преувеличенія и страхи какъ предъ небеснымъ гнѣвомъ, такъ и предъ демонами преисподней. Каждую эпоху надо разсматривать и судить при соотвѣтствующемъ ей освѣщеніи. Мы увидимъ впослѣдствіи, что комета 1811 года, которую еще помнили наши отцы, имѣла не менѣе 165 *милліоновъ* верстъ въ длину.

Чтобы навсегда покончить съ чудеснымъ, необходимо было конечно найти *законы* движенія кометъ, что и было сдѣлано Ньютономъ по поводу большой кометы 1680 г. Показавъ, что по законамъ всеобщаго притяженія путь кометы долженъ

представлять очень растянутую кривую, Ньютонъ при содѣйствіи своего сотрудника и друга Галлея попытался представить математически движеніе новаго свѣтила, и достигъ этого съ полнымъ успѣхомъ. Галлей дѣятельно занимался этой отраслью астрономіи и впослѣдствіи убѣдился, что комета 1682 года до такой степени, въ своемъ движеніи вокругъ солнца, походила на двѣ кометы, наблюдавшіяся раньше того въ 1531 и 1607 годахъ, что несомнѣнно это была одна и та же комета, которая должна была такимъ образомъ появиться снова въ 1758 году.

Теоретическія работы Ньютона и вычисленія Галлея были исполненіемъ предсказанія Сенеки: кометы всѣ или по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ нихъ движутся по правильнымъ орбитамъ; возвращеніе ихъ можетъ быть предсказано; онѣ пере-

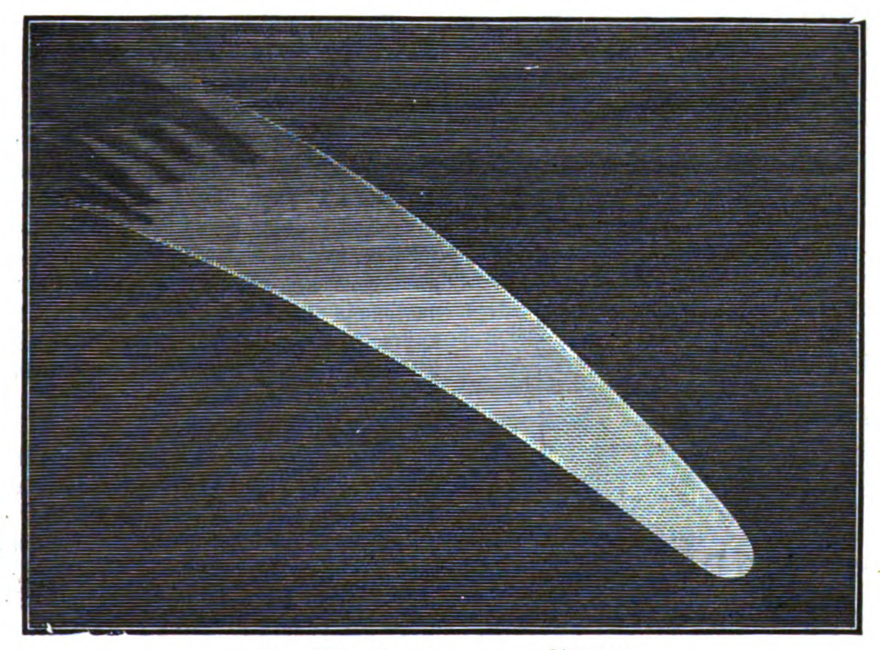


Рис. 274.—Большая комета 1811 года.

станутъ являться внезапно и непредвидѣнно; это — настоящія небесныя тѣла, и движеніе ихъ постоянно и правильно. Такимъ образомъ чудесное разсѣевалось или, лучше сказать, преобразовывалось.

Галлей съ громадными усиліями вычислилъ, что дѣйствіе планетъ должно замедлить ближайшее возвращеніе кометы, и предсказалъ это послѣднее въ концѣ 1758 или въ началѣ 1759 года. Необходимо было впослѣдствіи съ помощью болѣе совершенныхъ математическихъ пріемовъ вычислить въ точности эпоху этого возвращенія. Французскій математикъ Клеро взялся за это и мастерски исполнилъ алгебраическую часть задачи; но оставалось еще громадное дѣло — найти численныя величины выведенныхъ формулъ. На это отважились двое вычислителей: астрономъ Лаландъ и Гортензія Лепотъ (замѣтимъ въ скобкахъ, что именно въ честь ея дано имя Гортензіи извѣстному растенію, вывезенному изъ Индіи астрономомъ Лежанти). Втеченіе шести мѣсяцевъ, едва удѣляя время на подкрѣпленіе себя пищей и сномъ, вычислители перевели наконецъ въ числа алгебраическія формулы Клеро.

Между тѣмъ этотъ послѣдній закончилъ вычисленіе и нашелъ, что Сатурнъ замедлитъ возвращеніе кометы на 100 дней, Юпитеръ на 518 дней, всего на 618 дней, иначе сказать, что обращеніе ея сдѣлается продолжительнѣе на одинъ годъ и восемь мѣсяцевъ въ сравненіи съ послѣднимъ ея обращеніемъ, и что наконецъ она возвратится къ перигелію въ срединѣ апрѣля 1759 года, причемъ погрѣшность въ назначеніи срока можно считать около мѣсяца въ ту или другую сторону.

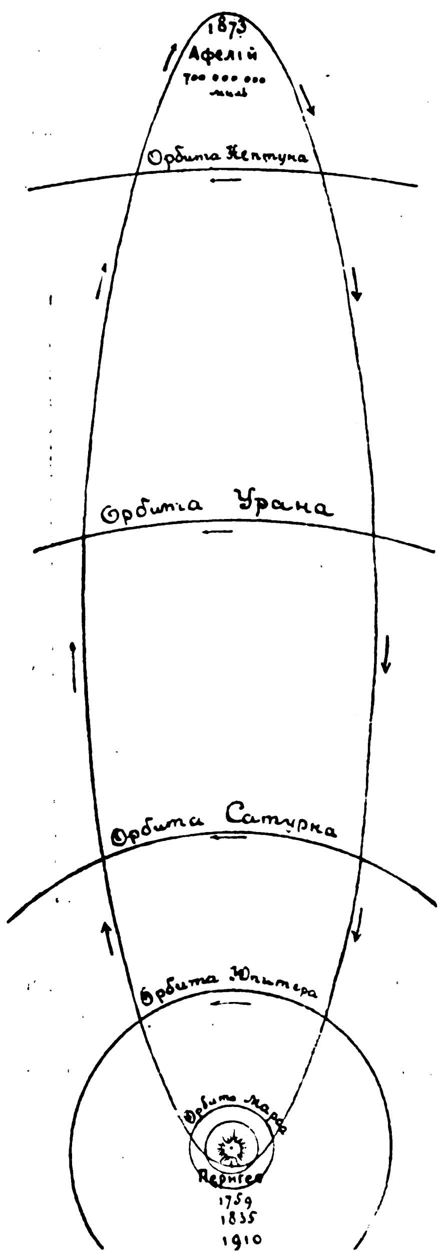


Рис. 275.— Орбита Галлеевой кометы.

Никогда еще научное предсказаніе не возбуждало столь живого любопытства въ Европѣ отъ одного ея края до другого. *Комета дѣйствительно появилась* и шла между звѣздами по указанному впередъ пути! Она прошла чрезъ перигелій 12 марта 1759 г., какъ разъ за мѣсяцъ до предсказаннаго срока. «Мы всѣ наблюдали ее, писалъ Лаландъ, такъ что теперь нѣтъ сомнѣнія въ томъ, что кометы суть настоящія планеты, обращающіяся вокругъ солнца, подобно другимъ».— Комета Галлея, оправдавшая предсказаніе астрономовъ, открыла собою новую эру въ кометной астрономіи.

Это предсказаніе дѣйствительно заслуживало удивленіе. Стоитъ только вспомнить, что въ это время орбита Сатурна служила границей солнечной системы (рис. 275), и мы поймемъ, какою смѣлостью надо было тогда обладать, чтобы отбросить комету на такое разстояніе, на какое уходитъ въ пространство начерченная здѣсь кривая. Орбита этой кометы въ настоящее время совершенно точно опредѣлена. Она совершила полное обращеніе съ 1759 по 1835 годъ. Ея послѣднее прохожденіе чрезъ перигелій имѣло мѣсто 16 (4) ноября этого года, что составило для всего оборота 1759 — 1835 г. 28.006 сутокъ вмѣсто 27.937 сутокъ истекшихъ между явленіями ея въ 1682 и 1759 годахъ. Увеличеніе времени обращенія произошло отъ замедленія кометы Юпитеромъ на 135 дней и ускоренія ея движенія на 66 дней отъ дѣйствія Сатурна, Урана и Земли. Ближайшее возвращеніе ея должно послѣдовать 24 (11) мая 1910 года, причемъ послѣдній этотъ оборотъ ея долженъ быть короче предыдущихъ и по вы-

численію Понтекулана состоитъ только изъ 27.217 сутокъ, т. е. изъ 74 годовъ и 6 мѣсяцевъ. Съ 1835 по 1873 годъ комета продолжала все удаляться отъ солнца; въ 1873 г. она достигла той области холоднаго мрака, гдѣ лежитъ ея афелій, и послѣ этого начала свое обратное путешествіе въ тотъ свѣтлый уголокъ міра, гдѣ блеститъ Солнце и движется Земля. Мы всѣ будемъ имѣть удовольствіе увидѣться съ нею въ 1910 году — всего чрезъ 14 лѣтъ.

Такимъ образомъ кометы вышли наконецъ изъ области сказокъ и чудесъ и сдѣлались достояніемъ дѣйствительнаго міра. Въ первый разъ это сдѣлалось доказанною истиной въ 1759 году, и намъ понятны будутъ восторженныя выраженія Лаланда по этому поводу. «Въ настоящемъ году, писалъ онъ, міръ видитъ явленіе, способное болѣе всякихъ другихъ астрономическихъ событій удовлетворить нашъ умъ; это единственное событіе, обратившее наше сомнѣніе въ увѣренность и наши предположенія въ доказанныя истины.

«Дѣйствительно, хотя во всѣ времена мыслящіе физики надѣялись, что кометы возвратятся снова, хотя Ньютонъ былъ въ этомъ увѣренъ, а Галлей осмѣлился даже назначить время такого возвращенія, однако всѣ, не исключая и самого Галлея, признавали въ нихъ много случайнаго и предоставляли рѣшеніе этого вопроса потомству. Какая разница между ними и нами! между тѣмъ удовольствіемъ, которое доставляла имъ эта счастливая догадка, и современнымъ положеніемъ дѣла, когда мы видимъ ея исполненіе! Сопоставить между собою рядъ событій, представляемыхъ исторіей, и извлечь изъ нихъ надлежащія слѣдствія—вотъ въ чемъ состояло дѣло Галлея. Видѣть эти слѣдствія осуществившимися черезъ пятьдесятъ лѣтъ, и осуществившимися вполнѣ—это удовольствіе предоставлено намъ; не даромъ всѣ философы съ самыхъ древнихъ временъ питали зависть къ отдаленному потомству.

«Клеро, прибавляетъ Лаландъ, просилъ снисхожденія къ своей теоріи на одинъ мѣсяцъ; и какъ разъ этого одного мѣсяца и оказалось достаточнымъ. Комета появилась вновь по истеченіи промежутка времени на 586 дней болѣе длиннаго, чѣмъ въ послѣдній разъ, только на тридцать два дня раньше назначеннаго срока; но что значатъ эти 32 дня въ сравненіи съ промежуткомъ болѣе 150 лѣтъ, причемъ мы имѣли лишь самыя грубыя наблюденія только одной двухсотой части ея орбиты, большая часть которой остается недоступной для нашего зрѣнія?»

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Движеніе кометъ въ пространствѣ.

Кометныя орбиты. Извѣстныя по настоящее время періодическія кометы.

Первымъ слѣдствіемъ приложенія математическаго анализа къ движенію кометъ въ пространствѣ было, какъ мы сейчасъ видѣли, доказательство того, что по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ нихъ кружатся около солнца подобно планетамъ, но движутся по значительно болѣе удлиненнымъ эллипсамъ, и что всѣ кометы, проходящія на столько близко отъ насъ, что становятся для насъ видимыми—простымъ глазомъ или хотя въ телескопъ, на этой видимой для насъ части своего пути обыкновенно огибаютъ солнце; затѣмъ онѣ удаляются отъ него на большія или меньшія разстоянія, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть уходятъ и въ безконечность.

Красивыя кометы, поражающія общественное вниманіе своимъ блескомъ, вели-

чиною и видомъ, вообще довольно рѣдки. Такъ втеченіе нашего вѣка изъ числа ихъ лишь двадцать пять были хорошо видимы простымъ глазомъ; таковы были кометы годовъ: 1807, 1811, 1812, 1819, 1823, 1830, 1835, 1843, 1844, 1845, 1847, 1850, 1853, 1858, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1874, 1881, 1882, 1887, но изъ этого числа дѣйствительно красивыми и поразительными были лишь кометы 1811, 1843, 1858, 1861, 1862, 1881, 1882 и 1887, причемъ кометы 1844 и 1887 годовъ были видимы простымъ глазомъ лишь въ южномъ полушаріи Земли.

Ниже мы подробно разсмотримъ особенно важныя изъ этихъ кометъ. Слава ихъ зависитъ впрочемъ главнымъ образомъ отъ того впечатлѣнія, которое они произвели, для чего необходимо, чтобы эпоха ихъ наибольшей яркости и развитія совпадала съ ясностью неба и чтобы онѣ являлись на небо вечеромъ, привлекая своимъ таинственнымъ видомъ всѣ взоры. Комета, сіяющая на небѣ предъ восходомъ солнца, можетъ имѣть лишь очень немногихъ зрителей. Какъ бы ни были онѣ удивительны, какъ напримѣръ кометы 1861 и 1862 годовъ, но если онѣ слѣдуютъ за столь великолѣпнымъ свѣтиломъ, какъ комета 1858 г., толпа почти не удостоиваетъ ихъ своимъ вниманіемъ, и развѣ лишь изъ вѣжливости взглянетъ на нихъ иной разъ. Ребенокъ находитъ поразительной самую обыкновенную комету, если она въ первый разъ даетъ ему возможность составить понятіе о подобныхъ небесныхъ явленіяхъ. Такъ, если позволено мнѣ будетъ привести здѣсь личное воспоминаніе, я былъ пораженъ кометою 1853 года, когда въ августѣ этого года я смотрѣлъ на нее съ валовъ древняго города Лангоновъ и когда она тихо сіяла на сѣверномъ небѣ, еще освѣщенномъ теплымъ свѣтомъ лѣтнихъ сумерекъ. Я нарисовалъ даже ее, нисколько не думая, что въ будущемъ этотъ рисунокъ удостоится быть напечатаннымъ. (Мой тогдашній наставникъ въ этотъ лишь вечеръ сообщилъ мнѣ, что слово комета происходитъ отъ латинскаго *coma*—волосы на головѣ).

Кометы отличаются отъ планетъ четырьмя главными особенностями: 1) своимъ туманнымъ видомъ и часто очень значительными хвостами; 2) величиною пробѣгаемыхъ ими эллиптическихъ орбитъ; 3) наклонностью этихъ орбитъ, которыя, вмѣсто того чтобы лежать въ плоскости эклиптики или по крайней мѣрѣ въ зодіакальномъ поясѣ, какъ орбиты всѣхъ вообще планетъ, бываютъ наклонены къ эклиптикѣ подъ всякими углами до прямого включительно, такъ что увлекаютъ идущія по нимъ кометы къ близъ полюснымъ созвѣздіямъ; 4) направленіемъ ихъ движенія. Всѣ планеты движутся въ одну и ту же сторону, между тѣмъ какъ кометы имѣютъ то прямое, то обратное движеніе, такъ что повидимому имъ чуждо всякое единство плана. Изъ этихъ обстоятельствъ вытекаетъ несомнѣнное слѣдствіе, что кометы не имѣютъ того же самаго происхожденія, какъ планеты, что въ началѣ онѣ не принадлежали къ солнечной системѣ, что онѣ путешествуютъ по безконечному простору небесъ, переносясь отъ одного солнца къ другому, отъ звѣзды къ звѣздѣ, и что тѣ изъ нихъ, которыя кружатся теперь около нашего солнца, были захвачены его притяженіемъ при ихъ прохожденіи мимо него, а потомъ измѣнили свои пути, сдѣлавъ ихъ замкнутыми подъ вліяніемъ планетъ нашего солнечнаго міра.

Всякая комета обыкновенно состоитъ изъ болѣе или менѣе яркой точки, окруженной туманнымъ веществомъ, которое тянется ввидѣ свѣтлаго слѣда или полосы въ какомъ-нибудь опредѣленномъ направленіи. Свѣтлая точка называется *ядромъ* кометы; свѣтлая полоса, тянущаяся отъ этого ядра, носитъ названіе *хвоста*, а та часть туманности, что непосредственно окружаетъ собою ядро, причемъ не принимается въ разсчетъ хвостъ, называется *волосами*; все же вмѣстѣ—ядро съ окружающими его волосами носитъ названіе *головы* кометы.

Но не всѣ кометы представляются въ такомъ видѣ, какой мы сейчасъ указали.



Между ними встрѣчались такія, у которыхъ замѣчалось нѣсколько хвостовъ. Есть и такія, у которыхъ имѣются ядро и волосы, но совсѣмъ нѣтъ хвоста. Есть даже такія, у которыхъ вовсе нѣтъ и волосъ, такъ что онѣ имѣютъ видъ планетъ и могутъ быть смѣшиваемы съ этими послѣдними. Планета Уранъ, открытая въ 1781 году, и Церера, открытая въ 1801 г., какъ мы видѣли, нѣкоторое время принимались за кометы. Наконецъ между ними замѣчаемы были и такія, что состояли из. одной лишь туманности безъ всякаго признака ядра.

Нѣкоторыя кометы сопровождаемы были хвостами, простиравшимися въ длину на четверть, треть и даже на половину неба; таковы были хвосты кометъ 1843, 1680, 1769 и 1610 годовъ. Въ 1744 г. видѣли *комету съ шестью хвостами*; каждый изъ такихъ хвостовъ имѣлъ длину отъ 30 до 40 градусовъ, а всѣ шесть хвостовъ вмѣстѣ занимали въ ширину поверхность около 44 градусовъ. Но эти различные примѣры, которые мы сейчасъ привели, не болѣе, какъ исключенія; всего чаще кометы отличаются значительно меньшими размѣрами.

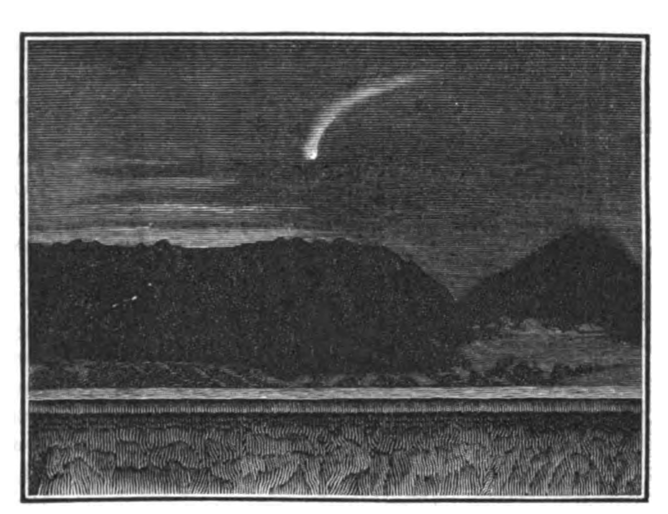


Рис. 276.—Комета 1853 года.

Кометные хвосты обыкновенно представляются прямыми, или по крайней мѣрѣ вслѣдствіе дѣйствія перспективы они кажутся направленными по большимъ кругамъ небесной сферы. Тѣмъ не менѣе можно привести примѣры такихъ, которые имѣли совершенно иной видъ. Такъ въ 1689 г. видѣли комету, хвостъ которой, по словамъ историковъ, былъ искривленъ какъ турецкая сабля; этотъ хвостъ тянулся на разстояніе 68 градусовъ. То же надо сказать о прекрасной кометѣ Донати, которой мы любовались въ 1858 году: хвостъ ея также имѣлъ очень замѣтную кривизну.

Всякую комету можно наблюдать на небѣ лишь въ очень ограниченный промежутокъ времени. Въ самомъ началѣ ее вдругъ замѣчаютъ въ такой части неба, гдѣ въ предыдущіе дни не было видно ничего подобнаго. Завтра и послѣ завтра ее можно видѣть снова; но она уже значительно измѣнила свое мѣсто между звѣздами. Такимъ образомъ можно бываетъ слѣдить за нею на небѣ впродолженіе нѣсколькихъ дней, иногда даже нѣсколькихъ мѣсяцевъ, а потомъ уже оказывается невозможнымъ ее различать. Очень часто теряютъ комету изъ виду потому, что она близко подходитъ къ солнцу, и яркій свѣтъ этого свѣтила дѣлаетъ ее совершенно незамѣтной; но вскорѣ ее замѣчаютъ вновь по другую сторону отъ солнца, и лишь спустя нѣкоторое время послѣ этого комета исчезаетъ окончательно. Нѣкоторыя изъ кометъ были видимы днемъ, въ самый полдень, даже тогда, когда онѣ находились совсѣмъ близко къ солнцу, какъ это было съ кометой 1882 г. 17 сентября.

Чтобъ быть въ состояніи отчетливо представлять себѣ движеніе кометъ, необ-

ходимо составить себѣ болѣе ясное понятіе объ одной кривой линіи, называемой *параболою.* Въ самомъ началѣ (стр. 28) мы уже дали опредѣленіе эллипса. Предположимъ теперь, что оставляя на мѣстѣ лѣвый фокусъ F' и ближайшую къ нему вершину A' (рис. 16), мы удаляемъ фокусъ F вправо по прямой линіи, вдоль продолженной оси; такимъ образомъ мы будемъ чертить эллипсы все болѣе и болѣе длинные, которые будутъ охватывать первый и будутъ вытягиваться вправо все дальше и дальше. Предположимъ, что этотъ второй фокусъ удалится на безконечное разстояніе: такое отвлеченное условіе возможно осуществить математическимъ путемъ; въ такомъ случаѣ нашъ эллипсъ будетъ имѣть только одинъ фокусъ, а вѣтви его раскроются и уже болѣе не сомкнут я; какъ эллипсъ, онъ перестанетъ существовать и обратится въ параболу. — Очевидно, что это опредѣленіе не труднѣе для пониманія, чѣмъ все остальное.

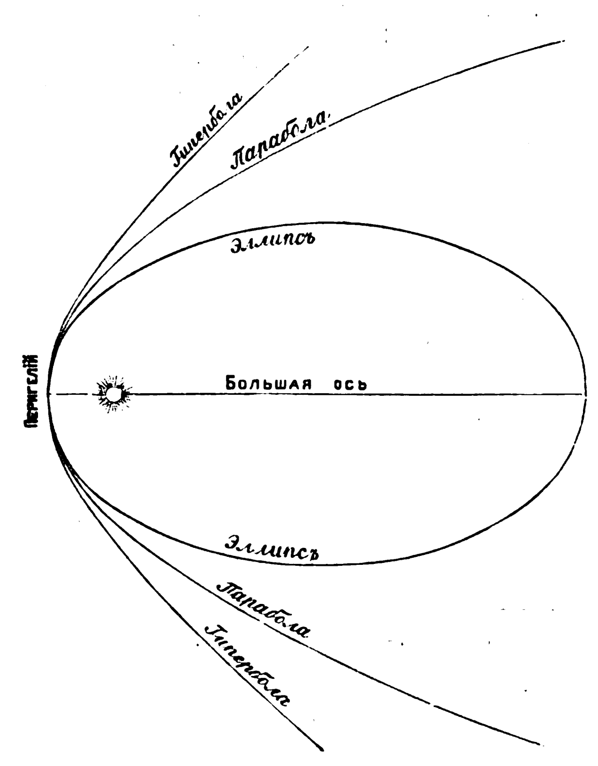


Рис. 277. — Формы кометныхъ орбитъ.

Такимъ образомъ парабола есть кривая съ однимъ только фокусомъ, причемъ вѣтви ея безпредѣльно удаляются одна отъ другой. Поэтому комета, движущаяся по параболѣ, лишь одинъ только разъ проходитъ тѣмъ путемъ, который описываетъ она около солнца; она является изъ безконечности и снова возвращается туда же. Мы видѣли, что *эксцентричностью* эллипса называютъ разстояніе его центра отъ одного изъ фокусовъ его, выраженное въ видѣ отношенія къ большой полуоси или среднему разстоянію. Въ кругѣ этой эксцентричности вовсе нѣтъ, она равна нулю; въ орбитѣ Меркурія она равна 2 десятымъ (рис. 197, стр. 352). Въ орбитѣ маленькой планеты Этры она доходитъ почти до 4 десятыхъ (рис. 225, стр. 416). Въ орбитѣ же кометы Галлея (рис. 275, стр. 502) она превышаетъ 9 десятыхъ. Когда она достигаетъ единицы, эллипсъ продолжается тогда въ безконечность и становится параболой. Въ параболѣ эксцентричность равна единицѣ. Наконецъ можетъ еще существовать кривая, болѣе отверстая, чѣмъ парабола; такую кривую называютъ *гиперболой*; въ ней эксцентричность представляется числомъ превышающимъ единицу.

Кривая линія, по которой идетъ всякое свѣтило вокругъ притягивающаго его фокуса, зависитъ отъ скорости или быстроты его движенія. Если тѣло обладаетъ такою скоростью, что она позволяетъ ему описывать кругъ, двигаясь равномѣрно,

то подобную скорость называютъ круговою. При большей скорости тѣло будетъ описывать эллипсъ, тѣмъ болѣе растянутый, чѣмъ значительнѣе быстрота движенія. Если скорость тѣла превышаетъ круговую скорость въ отношеніи 1414 къ 1000, т. е. равняется круговой, помноженной на квадратной корень изъ двухъ, то эллипсъ обращается въ параболу. Свѣтило, движущееся съ параболическою скоростью въ то время, когда оно, достигнувъ кратчайшаго разстоянія отъ солнца, проходитъ чрезъ перигелій, прибываетъ изъ безконечной дали и снова возвращается въ безконечную даль. Еще большая скорость заставила бы тѣло двигаться по гиперболическому пути.

Эти объясненія *необходимы* для основательнаго знакомства съ движеніями кометъ. Я не могу здѣсь подражать тому академику, который для доказательства какой-нибудь математической истины довольствовался тѣмъ, что давалъ въ этомъ *честное слово*, такъ какъ ученикъ его не понялъ бы доказательства. Этотъ ученикъ былъ герцогъ Ангулемскій, и я осмѣливаюсь думать, что мои читатели нѣсколько выше его въ этомъ отношеніи. Извѣстно, что когда онъ былъ назначенъ главнымъ начальникомъ флота, то къ общему изумленію оказалось, что онъ съ трудомъ умѣлъ лишь считать до ста. Тотчасъ же самый извѣстный изъ французскихъ геометровъ былъ приставленъ къ нему, чтобы пособить ему въ *математикѣ*, какъ говорили въ доброе старое время; но онъ тщетно пытался доказать своему августѣйшему воспитаннику даже самыя начальныя положенія математики. Тотъ слушалъ его съ изысканною вѣжливостью, но постоянно покачивалъ головою и пріятно улыбался, выказывая недовѣріе. Однажды, истощивъ всѣ свои доводы, бѣдный учитель воскликнулъ: Увѣряю васъ, ваше высочество, честнымъ словомъ! — Отчего же вы не сказали этого раньше! отвѣчалъ герцогъ, наклоняясь къ нему, теперь я никогда больше не позволю себѣ въ этомъ сомнѣваться.

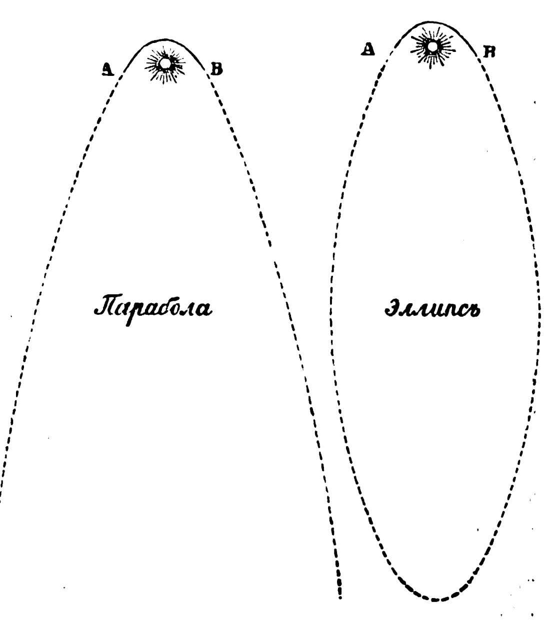


Рис. 278.— Эллипсъ и парабола.

Но для насъ доказательство значитъ больше, чѣмъ простое утвержденіе. Особенно въ настоящемъ случаѣ, такъ какъ движеніе кометъ понять довольно трудно, то намъ необходимо яснѣе представить себѣ геометрическую и механическую сторону вопроса. Мы сейчасъ видѣли, какая разница существуетъ между эллипсомъ, параболой и гиперболой. Прибавимъ теперь къ этому, что въ той небесной области, въ которой мы видимъ кометы, т. е. недалеко отъ Земли, мы можемъ непосредственно наблюдать, а слѣдовательно и чертить какъ разъ лишь такую малую часть орбиты, какая на рис. 278 представлена сплошною линіей отъ *A* до *B*; вслѣдствіе

этого представлять себѣ видъ орбиты можно бываетъ двоякимъ образомъ, какъ это видно на упомянутомъ рисункѣ, на которомъ въ обѣихъ кривыхъ непрерывныя линіи представляютъ видимую часть кометной орбиты, между тѣмъ какъ на всемъ громадномъ протяженіи, обозначенномъ точками, она остается недоступной для нашего зрѣнія. Поэтому видъ кометнаго пути можно опредѣлить главнымъ образомъ *по скорости* движенія кометы. Мы уже видѣли (стр. 116), что напримѣръ ядро, брошенное съ Земли со скоростью 11.300 метровъ (5.200 саженъ) въ секунду, если не принимать въ разсчетъ сопротивленіе воздуха, никогда не упало бы уже обратно на Землю, потому что въ отношеніи круговой скорости (8.000 метр. или 3.750 саженъ въ секунду), при которой всякое тѣло обращалось бы около насъ ввидѣ спутника, это была бы скорость параболическая, а при ней наше ядро удалилось бы въ безконечность, т. е. покинуло бы Землю навсегда. Мы видѣли также, что если бы скорость нашей планеты при движеніи по ея орбитѣ увеличилась въ отношеніи 1.414 къ 1.000, т. е. вмѣсто 13.000 саженъ достигла бы 19.512 саженъ въ секунду или 39 верстъ, то мы стали бы двигаться по параболѣ и навсегда покинули бы благодѣтельный очагъ тепла и свѣта, около котораго мы теперь вьемся. Итакъ, когда мы видимъ въ нашей области неба какую-нибудь комету, движущуюся съ подобною скоростью, то мы уже знаемъ, что она описываетъ параболу. Но въ большинствѣ случаевъ скорость кометъ какъ разъ и бываетъ именно такою, такъ что очень часто приходится допускать, что онѣ болѣе уже не возвратятся или что онѣ идутъ по такимъ длиннымъ эллипсамъ, что могли бы вернуться вновь лишь по истеченіи тысячелѣтій.

На кометы можно смотрѣть какъ на небольшія туманности, блуждающія по небеснымъ безднамъ отъ одной міровой системы къ другой и образовавшіяся отъ уплотненія туманнаго вещества, съ такимъ изобиліемъ распространеннаго въ пространствѣ. Когда эти свѣтила становятся для насъ видимыми, они представляютъ столь большое сходство съ туманностями, что ихъ часто смѣшиваютъ съ послѣдними; такъ что лишь послѣ справокъ съ картою туманностей, существующихъ въ той части неба, гдѣ они появились, и наблюденій надъ ихъ движеніемъ, можно бываетъ убѣдиться, что новое свѣтило—комета.

Представимъ себѣ небольшое скопленіе туманной матеріи, движущееся въ пространствѣ за предѣлами солнечной системы. Благодаря направленію его движенія, или вслѣдствіе собственнаго поступательнаго движенія, вслѣдствіе перемѣщенія всей нашей солнечной системы въ безграничномъ пространствѣ, эта туманность начинаетъ чувствовать притяженіе нашего солнца и съ этого времени направляется къ нему. Если бы солнце не было окружено планетами, или если бы его планеты были неподвижны, наша комета шла бы правильно, постепенно увеличивая свою скорость; она обернулась бы около нашего центральнаго свѣтила, слѣдуя по параболическому пути, и пріобрѣтенная ею во время приближенія къ солнцу скорость была бы какъ разъ достаточна, чтобы комета вновь могла отправиться въ безконечность, идя по другой вѣтви параболы, симметрично расположенной относительно первой. Но вслѣдствіе движенія планетъ по ихъ орбитамъ, комета испытываетъ измѣненіе въ своей скорости, когда проходитъ на извѣстномъ разстояніи отъ нихъ, причемъ ея скорость то увеличивается, то уменьшается, смотря по ея положенію относительно планетъ. Если въ общемъ итогѣ ускоренія, произведенныя всѣми планетами, превосходятъ замедленія, то комета покинетъ нашу систему, обладая скоростью, превышающею параболическую, и не возвратится въ нее *никогда*, хотя бы жизнь ея продолжалась цѣлую вѣчность. Если же, наоборотъ, избытокъ будетъ на сторонѣ замедлительныхъ силъ, то орбита ея измѣнится въ эллипсъ — болѣе или

менѣе удлиненный, смотря по величинѣ этого избытка. Такая напримѣръ планета, какъ Юпитеръ, которая какъ будто подстерегаетъ кометы, какъ свою добычу, можетъ преобразовать параболическій путь въ эллиптическій съ короткимъ періодомъ обращенія и такимъ образомъ сдѣлать изъ кометы постояннаго члена нашей системы.

Когда внезапно появляется на небѣ какая-нибудь комета, то ихъ «степенства», представители и дѣльцы въ нашихъ городахъ очень часто обвиняютъ астрономовъ въ небрежномъ исполненіи своихъ обязанностей, потому что они не предсказали этого, или пользуются этимъ предлогомъ, чтобы высказать всякому понятныя сѣтованія на несовершенство астрономическихъ теорій. Эти храбрые люди (къ которымъ надо отнести и большую часть журналистовъ или газетчиковъ) доказываютъ этимъ съ полною очевидностью только то, что они не понимаютъ того, о чемъ говорятъ или пишутъ. Какъ мы видѣли сейчасъ, кометы представляютъ собою тѣла, чуждыя нашему міру, а потому предсказывать ихъ появленіе вообще нельзя; это возможно лишь по отношенію къ тѣмъ немногимъ изъ нихъ, которыя движутся около солнца по сомкнутымъ орбитамъ, элементы которыхъ могли быть вычислены на основаніи одного или нѣсколькихъ предшествовавшихъ прохожденій этихъ свѣтилъ вблизи Земли.

Изъ всего числа наблюдавшихся кометъ извѣстно пока не болѣе тринадцати такихъ, періодичность которыхъ могла быть провѣрена. По порядку появленія это— будутъ: Галлеева комета, періодичность которой была заявлена въ 1704 году и подтвердилась появленіями ея въ 1759 и 1835 годахъ. Комета Энке, періодичность которой открыта въ 1819 г. и подтверждается съ тѣхъ поръ черезъ каждые три года, такъ какъ она имѣетъ очень короткій періодъ обращенія. Комета Біэлы или Бѣлы, орбита которой вычислена въ 1826 г. и которая возвращалась чрезъ каждыя $6^1/_2$ лѣтъ вплоть до 1852 года. Комета Фая, открытая въ 1843 г. и возвращающаяся правильно чрезъ каждыя семь лѣтъ. Комета Брорзена, орбита которой вычислена въ 1846 г., возвращающаяся чрезъ каждыя 5 лѣтъ. Комета Ареста, вычисленная въ 1851 г., возвращается чрезъ $6^1/_2$ лѣтъ. Комета Виннеке, вычисленная въ 1858 г., возвращается чрезъ $5^1/_2$ лѣтъ. Комета Туттля, вычисленная въ томъ же 1858 г. и возвращавшаяся въ 1872 и 1885 годахъ—значитъ, съ періодомъ около 13 лѣтъ. Двѣ кометы, открытыя Темпелемъ въ 1867 и 1873 гг. и вычисленныя въ тѣ же годы; онѣ имѣютъ періоды въ 5 и 6 лѣтъ. Комета, открытая въ 1869 г. Темпелемъ въ Европѣ и въ 1880 г. Свифтомъ въ Америкѣ; какъ оказалось, это— одно и то же свѣтило съ временемъ обращенія въ $5^1/_2$ лѣтъ. Затѣмъ слѣдуютъ: комета, открытая Понсомъ въ 1812 г. и возвратившаяся въ 1883 г. и комета, открытая Ольберсомъ въ 1815 г. и возвратившаяся въ 1887 г. Вотъ таблица элементовъ этихъ кометъ по порядку продолжительности ихъ обращеній около солнца:

Таблица періодическихъ кометъ, возвращеніе которыхъ было наблюдаемо.

Порядокъ.	Названіе.	Разстояніе въ афеліи.	Періодъ годы.	Разстояніе въ перигел.	Эксцентр.	Наклонъ.	Направленіе движенія.	Вычислена.	Прохожденія чрезъ perигел. (н. с.)		Долгота перигелія.
1.	Энке	4.097	3.308	0.343	0.845	13°	прямое	1819	27 іюн.	1888	159°
2.	Темпеля 1873 . .	4.665	5.211	1.346	0.552	13	прямое	1873	2 февр.	1889	306°
3.	Темпеля 1867 . .	4.897	6.507	2.073	0.405	11	прямое	1867	25 сент.	1885	241
4.	Темп.-Свифта . .	5.163	5.505	1.073	0.656	5	прямое	1869	9 мая	1886	43
5.	Виннеке	5.582	5.812	0.883	0.727	14	прямое	1858	4 сент.	1886	276
6.	Брорзена	5.613	5.462	0.590	0.810	29	прямое	1846	30 марта	1879	116
7.	Д'Арреста . . .	5.772	6.686	1.326	0.626	16	прямое	1851	13 янв.	1884	319

Порядокъ.	Названіе.	Разстояніе въ афеліи.	Періодъ годы.	Разстояніе въ перигел.	Эксцентр.	Наклон.	Направленіе движенія.	Вычислена.	Прохожденія чрезъ периг. (н. с.)	Долгота перигелія.
8.	Фая	5.970	7.566	1.738	0.549	11	прямое	1843	22 янв. 1881	51
9.	Біелы, разложивш.	6.182	6.608	0.860	0.755	13	прямое	1826	28 сент. 1852	109
	Разстояніе отъ Юпитера: отъ 4,9 до 5,5.									
10.	Туттля. . . .	10.460	13.760	1.025	0.822	55	прямое	1858	11 сент. 1885	116
	Разстояніе отъ Сатурна: отъ 9,0 до 10,1.									
11.	Ольберса . . .	33.616	72,63	1.200	0.931	45	прямое	1815	8 окт. 1887	150
12.	Понсъ-Брука .	33.616	71,48	0.775	0.955	74	прямое	1812	25 янв. 1884	93
13.	Галлея	35.411	76,27	0.589	0.967	162	обратное	1704	15 ноябр. 1835	166
	Разстояніе отъ Нептуна: отъ 29,8 до 30,3.									

Разсмотрѣніе этой таблицы не лишено своего рода занимательности. Мы замѣчаемъ во первыхъ, что извѣстныя намъ теперь періодическія кометы распадаются на три группы: въ первой изъ нихъ разстояніе въ афеліи составляетъ отъ 4 до 6 единицъ (радіусовъ земной орбиты), во второй около 10,46, а въ третьей отъ 33 до 35. Этимъ разстояніямъ въ точности соотвѣтствуютъ орбиты трехъ планетъ: Юпитера, котораго разстояніе отъ солнца мѣняется въ предѣлахъ отъ 4,9 до 5,5; Сатурна, отстоящаго отъ 9,0 до 10,1 и Нептуна съ разстояніемъ отъ 29,8 до 30,3.

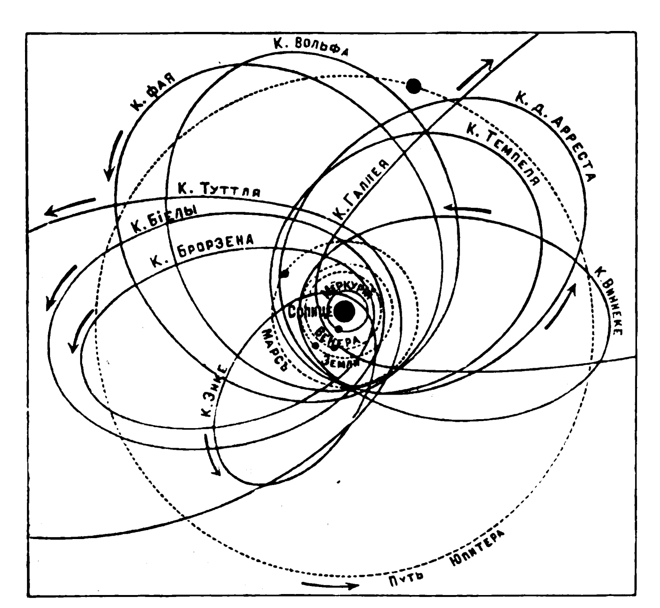


Рис. 279.— Орбиты девяти кометъ, плѣненныхъ Юпитеромъ. (Масшт. 5 мм. = 1 рад. з. орб.)

Такая группировка не можетъ быть разсматриваема какъ чисто случайное обстоятельство. Она показываетъ намъ, что притяженіе планетъ имѣло важное и рѣшающее вліяніе на форму кометныхъ орбитъ, и въ этомъ-то именно замѣчательномъ согласіи мы и находимъ основаніе для высказаннаго въ предыдущей главѣ предположенія о существованіи занептуновской планеты на разстояніи 48, на которое простираются орбиты 3-й кометы 1862 г. и роя падающихъ звѣздъ 10 августа (29 іюля), а также и кометъ 1532 и 1661 годовъ. Уранъ изловилъ по крайней мѣрѣ двѣ кометы: 1) комету 1866 г. и потокъ падающихъ звѣздъ 13 ноября (1 ноября), а во 2) 1-ю комету 1867 года.

Для того чтобы еще лучше уяснить себѣ положеніе дѣла, мы изобразили на одномъ и томъ же рисункѣ (рис. 279): 1) Дѣйствительную орбиту Юпитера, обозначенную двумя кругами, проведенными одинъ на разстояніи перигелія, а другой

на разстояніи афелія (Большая ось перемѣщается въ пространствѣ изъ вѣка въ вѣкъ, и величина эксцентричности тоже мѣняется, такъ что поясъ, въ которомъ движется Юпитеръ, еще шире); 2) нынѣшнія орбиты девяти кометъ, захваченныхъ этимъ гигантомъ солнечной системы (говоримъ *нынѣшнія*, потому что эти орбиты сами мѣняются изъ вѣка въ вѣкъ, вслѣдствіе планетныхъ возмущеній). Афеліи ихъ помѣщены соотвѣтственно съ настоящимъ ихъ положеніемъ. (Помѣщенный рисунокъ нѣсколько отличается отъ описаннаго, который не былъ своевременно изготовленъ).

Подобнымъ же образомъ мы поступили относительно Сатурна и кометы Тутля (рис. 280); относительно Урана съ кометою 1866 г. и ноябрскимъ роемъ падающихъ звѣздъ (рис. 281); и наконецъ относительно Нептуна съ комет. Понса и Галлея, соединенными для большаго удобства въ одну общую орбиту (рис. 275).

Предыдущая таблица наводитъ насъ также и на другія размышленія. Всѣ эти періодическія кометы, за исключе-

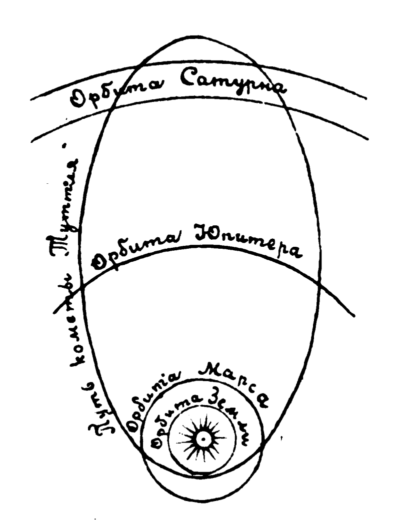


Рис. 280.—Сатурнъ съ кометой Тутля. Масшт.: радіусъ земн. орб. = 5 мм.

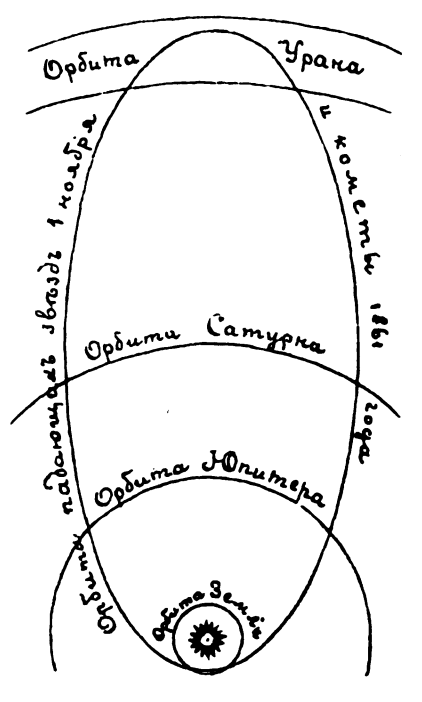


Рис. 281. — Орбиты: Урана, кометы 1866 г. и ноябрьскаго потока. Масшт. въ рад. земн. орб. 4 мм.

ніемъ Галлеевой, движутся въ прямомъ направленіи, то-есть съ запада на востокъ, какъ совершаются всѣ планетныя движенія. Кромѣ того, тѣ кометы, которыя находятся въ связи съ Юпитеромъ, имѣютъ вообще наклоненіе близкое къ 13 градусамъ, что тоже не можетъ считаться случайнымъ явленіемъ.

Эти періодическія кометы вообще невидимы простымъ глазомъ, какъ впрочемъ и большая часть кометъ. Однако въ этомъ числѣ заключается и красивѣйшая комета Галлея, о которой мы говорили уже выше по поводу завоеванія Англіи Нормандскимъ витяземъ Вильгельмомъ, затѣмъ комета Понса 1812 г. (которую не слѣдуетъ смѣшивать съ кометой 1811 г.) и которая была видима простымъ глазомъ во время послѣдняго своего возвращеніи съ декабря 1883 г. по мартъ 1884 г. При максимумѣ своего блеска она походила на звѣзду 2-й величины съ хвостомъ въ

8 градусовъ длины; яркость ея подвергалась нѣсколькимъ страннымъ измѣненіямъ. Нашъ рисунокъ (фиг. 282) представляетъ ее въ томъ видѣ, какъ она наблюдалась 17 (15) декабря 1883 г. Гораздо болѣе яркая комета Галлея представляла сходство съ кометой, изображенной на заглавномъ рисункѣ этой книги о кометахъ.

Многія изъ этихъ кометъ имѣютъ любопытную въ астрономическомъ смыслѣ исторію. Первая изъ нихъ, открытая Понсомъ, консьержемъ или привратникомъ Марсельской обсерваторіи 26 (14) ноября 1818 года, оказалась тожественною съ кометами 1786, 1795 и 1815 годовъ, какъ показалъ это Берлинскій астрономъ Энке. По его вычисленію, все это были явленія одной и той же кометы, имѣющей періодъ обращенія въ 3 года и 106 дней, или приблизительно 1212 дней. Этотъ промежутокъ времени измѣняется на нѣсколько дней, смотря по величинѣ планетныхъ возмущеній. Начиная съ 1818 г. это телескопическое свѣтило постоянно и аккуратно приходило на свиданіе съ нами, но замѣчательно, что съ каждымъ оборотомъ періодъ кометы нѣсколько уменьшался, именно на одну десятую сутокъ, т. е. почти на два съ половиной часа. Въ концѣ прошлаго вѣка періодъ ея былъ почти 1213 дней; въ 1818 г. онъ былъ 1212 дней, въ 1838 г. 1211, въ 1858 г. 1210, а нынѣ онъ 1209 дней, если сдѣлать поправку отъ возмущенія большихъ планетъ. Чему приписать это уменьшеніе? Если оно будетъ продолжаться, комета постепенно будетъ приближаться къ солнцу, слѣдуя по медленно закручивающейся спирали, и кончитъ тѣмъ, что упадетъ на солнце и сгоритъ. Можетъ быть впрочемъ такова именно и есть участь большей части кометъ. Высказывалось предположеніе, что междупланетная среда, тотъ эѳиръ, что служитъ для распространенія свѣтовыхъ волнъ, представляетъ нѣкоторое сопротивленіе движенію столь легкихъ туманныхъ тѣлъ, какъ кометы, что и можетъ производить наблюдаемое уменьшеніе орбиты. Но на это основательно возражали тѣмъ, что другія кометы съ короткимъ періодомъ обращенія не представляютъ никакихъ признаковъ такого уменьшенія. Мнѣ кажется, что вліяніе малыхъ планетъ, въ полосѣ которыхъ находится эта комета цѣлыхъ два года изъ каждыхъ трехъ, не можетъ считаться ничтожнымъ, и его будетъ достаточно для объясненія такого ускоренія движенія.

Разсматриваемая нами комета представляется ввидѣ слабой туманности, сопровождаемой легкой полоской хвоста; она была видима для простого глаза, какъ звѣзда 6-й величины, хотя неясная и расплывчатая, въ 1828, 1838 и 1847 г.г. Были попытки опредѣлить ея массу, но она не оказываетъ никакого дѣйствія на планеты, а напротивъ только сама подвергается ихъ возмущающему вліянію. Она такъ легка и рѣдка, что чрезъ нее можно различать звѣзды. Однако, если принять во вниманіе силу отражаемаго ею солнечнаго свѣта, то можно полагать, что масса ея не можетъ быть совершенно ничтожной, такъ что Рошъ опредѣляетъ ее въ одну тысячную долю массы Земли. Вопросъ этотъ остается открытымъ.

Седьмая изъ нашихъ періодическихъ кометъ еще болѣе любопытна. Она была открыта 27 февраля 1827 г. Біэлою, а десять дней спустя Гамбаромъ въ Марсели, который вычислилъ ея элементы и убѣдился, что это та же комета, которая являлась въ 1772 и 1805 г. Такимъ образомъ она должна была бы носить его имя, если бы и въ этомъ случаѣ продолжали держаться научныхъ преданій, опредѣлившихъ имя кометы Галлея. Послѣ того она возвратилась черезъ шесть съ половиной лѣтъ, въ 1832 г., и объявленіе объ этомъ возвращеніи породило въ обществѣ и въ народѣ тотъ страхъ, о которомъ мы говорили въ предыдущей главѣ. Дѣйствительно, какъ мы видѣли, она пересѣкла плоскость земной орбиты, но на почтительномъ разстояніи отъ насъ, именно въ 75 милліонахъ верстъ впереди насъ. И если эта встрѣча грозила опасностью, то скорѣе кометѣ, чѣмъ намъ, потому что движеніе ея сильно по-

терпѣло отъ этой встрѣчи. Она возвратилась въ 1839 г., но оказалась въ крайне неблагопріятныхъ условіяхъ для наблюденія: это было въ іюлѣ, въ пору самыхъ длинныхъ дней, причемъ она находилась очень близко къ солнцу. Въ 1845 г. ее увидѣли вновь въ первый разъ 25 ноября, и на томъ мѣстѣ, гдѣ она должна была находиться по вычисленію. Все шло, къ общему удовольствію, благополучно, какъ вдругъ всѣ поражены были необычайнымъ зрѣлищемъ. 13 января (въ русскій новый годъ) 1846 г. *комета раскололась надвое!* Что такое произошло внутри ея? Отчего она такимъ образомъ раздѣлилась? Въ чемъ заключалась причина такого крушенія небеснаго тѣла? Никто этого не знаетъ; но несомнѣнно, что вмѣсто одной кометы стало двѣ, продолжавшія идти въ пространствѣ рядомъ подобно двумъ сестрамъ-близнецамъ; всѣ видѣли теперь двѣ настоящія кометы, каждая изъ которыхъ имѣла ядро, голову, волосы и хвостъ, а разстояніе между ними мало-по-малу увеличивалось. Къ 10-му февраля онѣ удалились другъ отъ друга на 225 тысячъ верстъ. Однако кометы разставались другъ съ другомъ какъ будто съ сожалѣніемъ, потому что втеченіе нѣсколькихъ дней можно было видѣть нѣчто вродѣ моста, перекинутаго отъ одной изъ нихъ къ другой. Кометная пара между тѣмъ быстро удалялась отъ Земли и скоро исчезла во мракѣ пространства.



Рис. 282.—Комета Понса 1812 г., возвратившаяся въ 1883 г.

Она снова явилась предъ взоры земного человѣчества въ сентябрѣ 1852 г.; обѣ сестры были замѣчены 26 сент., но разстояніе между ними значительно увеличилось, и промежутокъ достигалъ почти двухъ милліоновъ верстъ.

Но комета готовилась поразить вниманіе астрономовъ еще гораздо болѣе странными явленіями. Происшествіе, случившееся почти на глазахъ астрономовъ въ 1846 г., было лишь предвѣстникомъ ожидавшей комету судьбы. Дѣйствительно, какъ долго ни старались по возможности замолчать и не признавать этого, но теперь нѣтъ уже болѣе никакого сомнѣнія, что *комета Біэлы потеряна* для насъ. Начиная съ 1852 г. всѣ попытки отыскать ее оказывались тщетными. Слѣдуя по своей эллиптической орбитѣ, она должна была бы возвратиться и показаться жителямъ Земли въ 1859, 1866, 1872, 1877, 1885 годахъ; но никто ея въ эти годы не видѣлъ. Наблюдатель, поджидающій комету на ея пути, находится въ настоящее время въ такомъ же затруднительномъ положеніи, какъ начальникъ станціи, не видящій приближенія поѣзда, о которомъ онъ получилъ извѣстіе. Тутъ можетъ быть ошибся стрѣлочникъ, или

начальникъ станціи отправленія забылъ извѣстить, но комета не можетъ, не должна обманывать. Поэтому несомнѣнно, что съ нею случилось большое несчастіе, роковое для нея, такъ какъ очевидно она не существуетъ болѣе на свѣтѣ.

Подобнаго же рода происшествіе случилось съ кометой Лекселя въ 1779 году; но здѣсь причина была извѣстна: комета заплуталась, благодаря Юпитеру, сбилась съ пути, подобно летучей мыши, ударившейся головою о стѣну. Комета Лекселя, наблюдавшаяся въ 1770 году, двигалась по эллипсу и должна была возвратиться въ 1781 году, но ей приходилось при этомъ подойти такъ близко къ Юпитеру, что можно было опасаться за ея судьбу. Такія опасенія были вовсе не преувеличены: притяженіе громадной планеты, сильно раздвигая ту вѣтвь эллипса, по которой она шла, какъ разъ исполняло дѣло стрѣлочника на желѣзной дорогѣ: оно направило ее по другому пути, такъ что комета не *потерялась*, но только *заблудилась*. Очевидно, это не имѣетъ такой важности, какъ предыдущее приключеніе. Къ тому же этой безразсудной или неосторожной кометѣ какъ будто и суждено было подвергнуться рано или поздно подобной участи: 22 іюня 1770 г. она подошла къ Землѣ всего лишь на шестикратное разстояніе луны, и ей пришлось два раза, въ 1767 и 1779 г. пройти чрезъ систему Юпитеровыхъ спутниковъ. Впрочемъ была еще комета, по всѣмъ признакамъ несомнѣнно періодическая, именно комета, открытая въ Римѣ въ 1844 г. де-Вико; она должна была вернуться въ 1850, 1855, 1861, 1866 г. и проч., но съ тѣхъ поръ не подала о себѣ никакой вѣсточки.

Комета Біэлы однако не могла встрѣтить на своемъ пути ни Юпитера, ни другой большой планеты; самое большее—она могла задѣть при своемъ прохожденіи развѣ за одну изъ мелкихъ планетокъ, но это почти невозможно, а съ другой стороны эти планетки и сами, какъ мы видѣли, столь легки, что совершенно не могли бы помѣшать ей продолжать свой путь.

Погибнуть—это очень любопытно, особенно для кометы, но безъ сомнѣнія ей показалось этого недостаточно, потому что она готовилась поразить насъ еще гораздо большею неожиданностью. Ея орбита пересѣкаетъ земной путь въ точкѣ, чрезъ которую Земля проходитъ 27 (15) ноября. И вотъ, когда уже трауръ по случаю ея кончины былъ снятъ, когда объ ней уже перестали думать, вдругъ вечеромъ 27 ноября 1877 г. на насъ полилъ съ неба настоящій *дождь падающихъ звѣздъ*. Выраженіе это вовсе не преувеличено: звѣзды падали большими хлопьями, огненныя линіи скользили почти отвѣсно цѣлыми пучками ввидѣ ливня; тамъ были видны ослѣпительные шары свѣта, здѣсь происходили беззвучные взрывы, напоминавшія взрывы гранатъ при «потѣшныхъ огняхъ»... такой дождь продолжался отъ 7 часовъ вечера до часу утра, причемъ наибольшей силой обладалъ онъ въ 9 час. Въ обсерваторіи Римской коллегіи насчитали 13.892 звѣзды, въ Монкаліери 33.400, въ Англіи одинъ только наблюдатель насчиталъ ихъ 10.579 и проч. Все число ихъ опредѣляли въ *сто шестьдесятъ тысячъ*. Всѣ онѣ вылетали изъ одной и той же точки неба, находящейся близъ красивой звѣзды Гаммы въ созвѣздіи Андромеды.

Въ этотъ вечеръ я находился въ Римѣ и жилъ на виллѣ Медичи, имѣя въ своемъ распоряженіи балконъ, обращенный къ югу. Удивительный дождь звѣздъ, о которомъ идетъ рѣчь, шелъ, такъ сказать, предъ моими глазами, но они, къ моему вѣчному сожалѣнію, не были открыты для созерцанія этого явленія. Выздоравливая отъ лихорадки понтійскихъ болотъ, я долженъ былъ тотчасъ же послѣ заката солнца, приходившагося въ этотъ вечеръ какъ разъ надъ Колизеемъ, запереться въ своей спальнѣ и уснуть. Вы легко поймете, любезный читатель, какъ глубоко я былъ огорченъ, когда по утру на другой день патеръ Секки, въ обсерваторію котораго я пришелъ, сообщилъ мнѣ объ этомъ событіи! Но какимъ образомъ самъ онъ могъ

наблюдать его? Благодаря счастливѣйшему изъ всѣхъ случаевъ: одинъ изъ его пріятелей, увидавъ начавшійся звѣздный дождь, поспѣшилъ къ нему, чтобъ спросить объясненія. Въ это время было 7ч 30м., Зрѣлище уже началось, но до конца его было еще долго, и знаменитый астрономъ могъ наблюдать этотъ удивительный дождь и насчиталъ около 14 тысячъ метеоровъ.

Это происшествіе надѣлало довольно много шума въ Римѣ, и даже самъ папа не остался къ нему равнодушнымъ, потому что когда чрезъ нѣсколько дней я имѣлъ честь быть принятымъ въ Ватиканѣ, первыя слова, съ которыми обратился ко мнѣ Пій IX, были: *«А видѣли вы дождь Данаи?»* За нѣсколько дней до того, въ томъ же Римѣ, я могъ любоваться превосходными *Данаями*, написанными величайшими изъ мастеровъ итальянской школы, и въ такихъ костюмахъ, которые не оставляли желать ничего болѣе; но мнѣ не было суждено находиться подъ небеснымъ куполомъ во время этого новаго огненно-золотого дождя, еще болѣе великолѣпнаго, чѣмъ золотой дождь Юпитера.

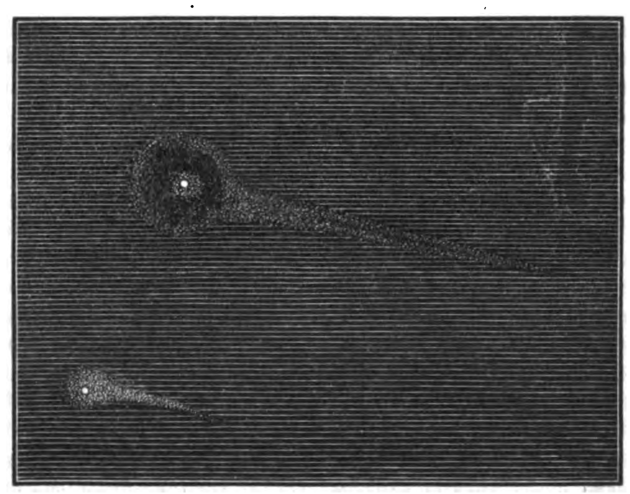


Рис. 283.—Раздвоившаяся комета, потерянная теперь.

Что же это былъ за звѣздный дождь? Очевидно и несомнѣнно, это была встрѣча Земли съ миріадами мелкихъ тѣлецъ, движущихся въ пространствѣ вдоль орбиты кометы Біэлы. Самая комета, если она еще существовала на свѣтѣ, должна была пройти здѣсь двѣнадцатью недѣлями раньше. Строго говоря, мы повстрѣчались теперь не съ самою кометой, но можетъ быть съ обломками ея разложившихся частей, которыя послѣ начавшагося въ 1846 г. раздѣленія кометы стали разсѣеваться вдоль ея орбиты, позади головы кометы.

Нѣмецкій астрономъ Клинкерфуссъ полагалъ, что сама комета столкнулась съ Землею и отправилъ на другую сторону земного шара въ Мадрасъ слѣдующую депешу, поразившую всѣхъ телеграфистовъ: «Біэла встрѣтила Землю 27; ищите близъ Теты Центавра». Мадрасскій астрономъ Погсонъ осмотрѣлъ указанное мѣсто и дѣйствительно увидалъ тутъ комету, но дурная погода помѣшала ее наблюдать, такъ что не удалось узнать ничего новаго, чтобъ пополнить предыдущую исторію.

Не можетъ быть никакого сомнѣнія относительно тожества этого роя падающихъ звѣздъ съ кометою Біэлы. Такая же самая встрѣча произошла вновь 27 (15) ноября 1885 года. На этотъ разъ великолѣпный дождь падающихъ звѣздъ былъ наблюдаемъ во всей Европѣ какъ разъ въ тотъ моментъ, когда Земля пересѣкала орбиту кометы.

Такова исторія этого единственнаго въ своемъ родѣ свѣтила. Впрочемъ фактъ раздѣленія кометы на двѣ части или болѣе, хотя и рѣдокъ, но все же не остается одинокимъ въ исторіи. Греческій историкъ Эфоръ сообщаетъ, что въ 371 году до

нашей эры комета раздѣлилась на два отдѣльныя свѣтила, каждое изъ которыхъ шло по особому пути. Сенека считалъ это сообщеніе ошибочнымъ, но Кеплеръ, гораздо лучшій судья въ подобныхъ вопросахъ, говоритъ, что это не представляетъ собою ничего невозможнаго и что подобное раздѣленіе произошло во второй кометѣ 1618 года. Вотъ еще нѣсколько подобныхъ же случаевъ: Китайскіе астрономы занесли въ свои лѣтописи три кометы, находившіяся во взаимной связи между собою, которыя появились въ 896 г. и дружно шли по своей орбитѣ. Ядро кометы 1652 года раздѣлилось на четыре или на пять частей, плотность которыхъ повидимому была больше, чѣмъ плотность цѣлой кометы; подобныя же наблюденія сдѣланы были надъ кометами 1661 и 1664 годовъ. Въ кометѣ Брорсена (3-й изъ нашихъ періодическихъ кометъ) 14 мая 1868 г. замѣчено было четыре ядра, четыре точки съ болѣе значительнымъ уплотненіемъ. Комета 1860 г. была ясно наблюдаема двойною въ Бразиліи астрономомъ Ліэ, и въ моментъ исчезновенія ядро главной части представляло три центра уплотненія. Въ 1889 году маленькая телескопическая комета разложилась на три части. Такимъ образомъ несомнѣнно, что кометы могутъ разлагаться на нѣсколько частей, что онѣ могутъ даже разбиваться на мелкіе кусочки, и что падающія звѣзды могутъ представлять собою именно такіе кометные обломки.

Къ этимъ кометамъ, возвращеніе которыхъ было наблюдаемо, мы могли бы присоединить и тѣ повидимому періодическія же кометы, орбиты которыхъ по вычисленію оказываются эллипсами болѣе или менѣе длинными, но возвращеніе которыхъ не было еще наблюдаемо. Такихъ кометъ много, гораздо болѣе чѣмъ предыдущихъ; но онѣ не надежны, потому что если уже правильно движущаяся комета можетъ потеряться или исчезнуть, то тѣмъ болѣе можно опасаться этого въ отношеніи тѣхъ кометъ, орбита которыхъ выведена гадательно, на основаніи наблюденій очень малой части эллипса близкой къ солнцу, которая легко можетъ быть и параболой. А кромѣ того притяженіе Юпитера можетъ глубоко измѣнить орбиты тѣхъ изъ нихъ, которыя подойдутъ къ нему достаточно близко. Такъ орбита кометы Брорсена была значительно измѣнена Юпитеромъ въ 1760 и въ 1842 годахъ, а затѣмъ подвергнется новому измѣненію въ 1937 году; въ будущемъ она можетъ даже обратиться въ параболическую. Поэтому было бы излишнимъ приводить здѣсь періодическія кометы, возвращеніе которыхъ еще не наблюдалось.

Не слѣдуетъ преувеличивать значеніе наблюденій. Утверждать, какъ это было сдѣлано напримѣръ относительно 2-й кометы 1864 г., что она удалится отъ солнца на 80 485 единицъ, ни больше ни меньше, и снова возвратится въ наши страны неба «въ лѣто отъ воплощенія»... два милліона восемьсотъ одна тысяча восемьсотъ шестьдесятъ четвертое—значитъ не только выходить за предѣлы самаго отважнаго вычисленія, но и простого здраваго смысла. Мы уже видѣли выше, сколько разныхъ ловушекъ извѣстныхъ и неизвѣстныхъ разставлено по пути кометъ.

Въ 1848 году ожидали возвращенія кометы 1556 г., такъ называемой кометы Карла пятаго, періодъ которой опредѣленъ былъ въ 292 года и которая повидимому та же самая, что являлась въ 1264 г. Въ первый разъ явленіе ея совпало со смертью папы Урбана IV, во второй разъ—съ отреченіемъ отъ престола французскаго короля Карла V, а въ 1848 она могла бы совпасть съ послѣдними днями монархіи во Франціи. Но комета не возвратилась, и не смотря на всѣ отсрочки и всевозможныя извиненія въ такомъ запозданіи, теперь ее уже не ожидаютъ.

Изъ числа большихъ кометъ, наблюдавшихся въ новѣйшее время, самыми замѣчательными были кометы 1680, 1843, 1811, 1858, 1861, 1874, 1880, 1881 и 1882 г. Первая изъ нихъ по вычисленіямъ Галлея являлась уже раньше, а именно

въ 1106 году нашей эры, въ 531, въ 43-мъ году до нашей эры, въ годъ смерти Юлія Кесаря, когда она считалась обоготворенною его душею, затѣмъ въ эпоху разрушенія Трои, а затѣмъ еще раньше въ эпоху библейскаго потопа, который по мнѣнію Уистона, какъ мы видѣли, и былъ причиненъ собственно ею. Но не этотъ астротеологическій романъ сдѣлалъ ее знаменитою; ее прославили вычисленія Ньютона, благодаря которымъ была въ первый разъ выработана теорія кометъ, а также и то поразительное, необыкновенное и неслыханное обстоятельство—можно даже сказать необъяснимое и непонятное—что она прошла чрезвычайно близко около солнца, и не сгорѣла, даже не была схвачена и остановлена во время своего прохожденія могучимъ притяженіемъ этого очага свѣта и силы въ нашемъ мірѣ. Въ самомъ дѣлѣ 8 декабря н. с. 1680 г. она обогнула наше дневное свѣтило на очень маломъ разстояніи въ перигеліи—всего лишь въ 0.0062, т. е. въ 6 тысячныхъ разстоянія земли отъ солнца или въ 860 тысячахъ верстъ, пробѣгая въ часъ 1 800 000 верстъ, что составитъ болѣе 470 верстъ въ секунду (235 тысячъ саженъ)! На этомъ разстояніи отъ солнца, составляющемъ лишь одну 160-ю часть пространства, отдѣляющаго отъ него насъ, полученная кометой теплота равнялась той, которую мы имѣли бы, если бы надъ нашею головою въ полдень лѣтняго дня горѣло не только 160, но 160×160 или 25 600 солнцъ! Это—жаръ въ двѣ тысячи разъ болѣе сильный, чѣмъ жаръ до красна раскаленнаго желѣза. Желѣзный шаръ, равный по объему Землѣ и подвергнутый такой температурѣ, потребовалъ бы пятьдесятъ тысячъ лѣтъ для своего охлажденія. Не даромъ многіе теоретики, считавшіе кометы обитаемыми, допускали, что проходя такъ близко отъ солнца, онѣ запасаются тепломъ для предстоящей имъ долгой и суровой зимы. Но въ дѣйствительности онѣ бѣгутъ въ это время такъ быстро, что не успѣваютъ прогрѣться достаточно глубоко. Громадная комета 1680 г., хвостъ которой простирался въ длину на 225 милліоновъ верстъ, удаляется отъ насъ въ 855 разъ дальше солнца, а вѣроятный періодъ ея 88 вѣковъ, т. е. 44 вѣка она идетъ туда и 44 вѣка назадъ, такъ что ея возвращенія мы дождемся еще не скоро!

Но движеніе кометы 1843 г. еще болѣе удивительно и необъяснимо. Ея перигелическое разстояніе, опредѣленное съ строгою точностью, составляло только 0.0055, то есть 755 000 верстъ отъ центра солнечной сферы, такъ что комета прошла всего только въ разстояніи 116 тысячъ верстъ отъ раскаленной поверхности дневного свѣтила, проникнувъ по всей вѣроятности чрезъ водородную его атмосферу, существованіе которой открыли намъ полныя солнечныя затменія. Отъ поверхности до поверхности было не болѣе 50 тысячъ верстъ. Но мы видѣли выше, что солнечный горнъ выбрасываетъ изъ себя такія огненныя струи, многія изъ которыхъ достигаютъ 300 тысячъ верстъ въ высоту. Какимъ образомъ эта неосторожная небесная бабочка не обожглась, не сгорѣла до тла въ этомъ пламени, невообразимый жаръ котораго достигаетъ многихъ сотенъ тысячъ градусовъ и которое вмѣстѣ со страшнымъ могуществомъ солнечнаго притяженія должно было бы растерзать, испепелить, уничтожить эту несчастную искательницу приключеній? Въ этой области температура должна быть по крайней мѣрѣ въ тридцать тысячъ разъ выше той, которую мы получаемъ отъ вѣчно раскаленнаго свѣтила. А между тѣмъ эта странная посѣтительница наша вышла отсюда здравою и невредимою, и въ величественномъ движеніи ея не произошло никакого разстройства. «Истина можетъ иногда быть невѣроятной».—Le vrai peut quelquefois n'être pas vraisemblable.

Это событіе, послѣдствія котораго могли бы быть столь драматическими съ точки зрѣнія неизмѣннаго порядка и гармоніи небесъ, произошло 27 февраля 1843 г. въ 10 часовъ 29 минутъ по среднему парижскому времени. При своемъ невообра-

зимо быстромъ полетѣ комета употребила только два часа—отъ $9^1/_2$ до $11^1/_2$—чтобы обогнуть все солнечное полушаріе, обращенное къ ея перигелію. Нашъ рисунокъ 284-й представляетъ это опасное прохожденіе чрезъ перигелій. Комета летѣла въ это время съ быстротою 550 000 метровъ, т. е. 516 верстъ въ секунду (это самая большая скорость движущагося тѣла, какую до сихъ поръ намъ удалось измѣрить во всей вселенной). Сзади нея относительно солнца тянулся громадный хвостъ въ 300 милліоновъ верстъ длины, т. е. больше чѣмъ вдвое превышавшій разстояніе земли отъ солнца. Что же касается до скорости конца хвоста, остававшагося постоянно противоположнымъ солнцу и неотстававшаго отъ кометы, то она превосходитъ собою все, что можно вообразить, и мнѣ кажется, что это обстоятельство неизбѣжно должно привести къ заключенію, что эти длинные кометные хвосты не состоятъ ни изъ какого вещества, но представляютъ лишь особое состояніе эфира, приведеннаго въ нѣкоторое колебательное движеніе дѣйствіемъ кометы. Но этимъ любопытнымъ вопросомъ мы еще займемся впослѣдствіи.

Это дивное, огненное дѣтище небесныхъ пространствъ показалось въ первый разъ среди *бѣлаго дня* 28 февраля почти рядомъ съ Солнцемъ, не смотря на весь его блескъ. (Вѣкомъ раньше комета 1743 г. также была видима днемъ; то-же слѣдуетъ сказать о кометахъ 1547, 1500, 1402 и 1106 годовъ). Никто не замѣтилъ того, какъ она шла; она была замѣчена вдругъ 28 февраля въ Пармѣ, Болоньѣ, Мексикѣ и въ Портландѣ (въ Соед. Штат.) при солнечномъ свѣтѣ въ разстояніи 1°23′ къ востоку отъ центра солнца, съ хвостомъ, имѣвшимъ отъ 4 до 5 градусовъ въ длину и терявшимся вслѣдствіе сильнаго освѣщенія атмосферы. На другой день 1 марта при закатѣ солнца въ Копіапо (въ Чили) замѣтили блестящую комету съ хвостомъ въ 30 градусовъ, безъ сомнѣнія укороченнымъ вслѣдствіе свѣта сумерекъ. Далѣе, 4 марта подъ экваторомъ одинъ капитанъ корабля измѣрилъ ея хвостъ и нашелъ въ немъ 69 градусовъ. Въ Парижѣ увидѣли ее въ первый разъ только 17-го марта и опредѣлили величину хвоста лишь 18 марта: онъ имѣлъ 43 градуса въ длину и только 1°2′ въ ширину, что составляло 22 милліона верстъ въ длину при 490 тысячахъ верстъ ширины. Араго, измѣрившій его въ этотъ вечеръ, допускаетъ, что онъ могъ имѣть ту же длину и въ день, когда комета находилась въ перигеліѣ, и это очень вѣроятно, потому что именно, находясь въ перигеліѣ, кометы и представляютъ вообще самые длинные хвосты. Но какимъ же образомъ не замѣтилъ онъ той практической невозможности, которая насъ сейчасъ только поразила?

Такъ какъ никто не видѣлъ этой кометы до ея прохожденія чрезъ перигелій, то почти навѣрное можно сказать, что она развернулась во всемъ своемъ великолѣпіи лишь во время обхода кругомъ лучезарнаго свѣтила. (Мы можемъ даже сказать, что если она была въ перигеліѣ 27 февраля въ 10 ч. 29 м. и затѣмъ летѣла со скоростью 560 верстъ въ секунду, то ея появленіе и все движеніе будутъ хорошо соотвѣтствовать произведеннымъ наблюденіямъ. Замѣтимъ, что правая сторона рисунка 284 чисто гипотетическая).

Комета 1680 года была замѣчена до своего прохожденія чрезъ перигелій, именно 14 ноября въ Кобургѣ. Хвостъ ея былъ прямой, какъ и кометы 1843 г. Но очевидно, что до и послѣ прохожденія чрезъ перигелій былъ видѣнъ не одинъ и тотъ же хвостъ.

Пройдя такимъ образомъ благополучно чрезъ адскій жаръ своего перигелія, громадная комета удалилась въ бездны пространства, постепенно замедляя быстроту своего полета. Втеченіе одного дня 27 февраля разстояніе ея отъ центра солнца измѣнилось въ отношеніи 1 къ 10; она прошла предъ глазами жителей Меркурія, Венеры и Земли и исчезла у насъ изъ вида, постепенно удаляясь отъ Солнца на раз-

стояніе Марса, Юпитера, Сатурна. Если комета, какъ есть вѣроятность предполагать вопреки предыдущей гипотезѣ, явилась тогда къ намъ *инкогнито*, и движется по орбитѣ, проходимой въ 376 лѣтъ, то она еще продолжаетъ теперь удаляться и достигнетъ апогея или крайней точки своего пути въ 2301-мъ году, когда она будетъ отстоять въ 104 раза дальше отъ Солнца, чѣмъ мы, то-есть болѣе чѣмъ въ три раза дальше разстоянія Нептуна, послѣ чего начнетъ свое обратное путешествіе, чтобы снова удариться о солнце въ 2219 году и можетъ быть на этотъ разъ совершенно сгорѣть тутъ и уничтожиться. Чрезъ три съ половиной мѣсяца послѣ прохожденія этой кометы чрезъ перигелій, въ іюнѣ 1843 г., когда прихо-

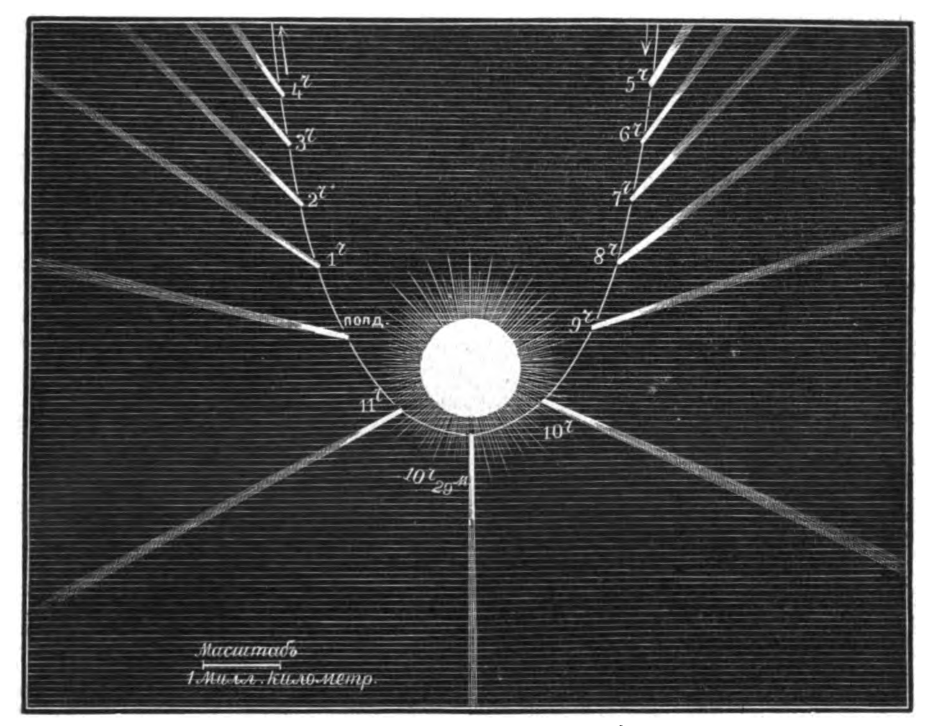


Рис. 284.—Прохожденіе кометы 1843 г. вблизи солнца 27 февраля въ 10 ч. 10 м.

дился *минимумъ* солнечныхъ пятенъ (см. стр. 281), на солнцѣ простымъ глазомъ замѣчено было одно изъ огромнѣйшихъ и совершенно неожиданныхъ пятенъ, никогда дотолѣ невидѣнныхъ. Діаметръ этого пятна достигалъ 111 тысячъ верстъ, такъ что поверхность его значительно превосходила земную. Оно оставалось доступнымъ для простого глаза втеченіе цѣлой недѣли. По всей вѣроятности это пятно не принадлежало къ правильному циклу солнечныхъ пятенъ и могло быть произведено паденіемъ на солнце огромнаго метеорита, составлявшаго собой часть цѣпи падающихъ звѣздъ, двигавшихся по орбитѣ кометы 1843 г.; проходя близъ Солнца немного ближе чѣмъ голова кометы, этотъ метеоритъ могъ быть оторванъ отъ кометы Солнцемъ.

Къ этой любопытной кометѣ 1843 г. мы можемъ присоединить еще кометы 1880, 1883, и 1887 годовъ, которыя замѣчательно походили на нее какъ по своему

виду, такъ и по величинѣ орбитъ и должны считаться родственными съ нею. Большая южная комета 1880 года, хвостъ которой достигалъ длины въ 40 градусовъ, коснулась солнечнаго горна 27 января; она была открыта 31 января, когда она только-что высвободилась изъ солнечныхъ лучей. Большая комета 1882 г., которую можно было видѣть днемъ вблизи солнца 16, 17, 18 и 19 сентября н. с., прошла предъ дискомъ этого свѣтила 17 сентября, но невидимымъ образомъ, подобно прозрачному пламени. Она перескочила чрезъ солнечную атмосферу съ быстротою 450 верстъ въ секунду. Наблюдать ее было можно до іюня мѣсяца. Рисунокъ 286 показываетъ видимый путь кометы по небу. Изъ него можно видѣть, какъ

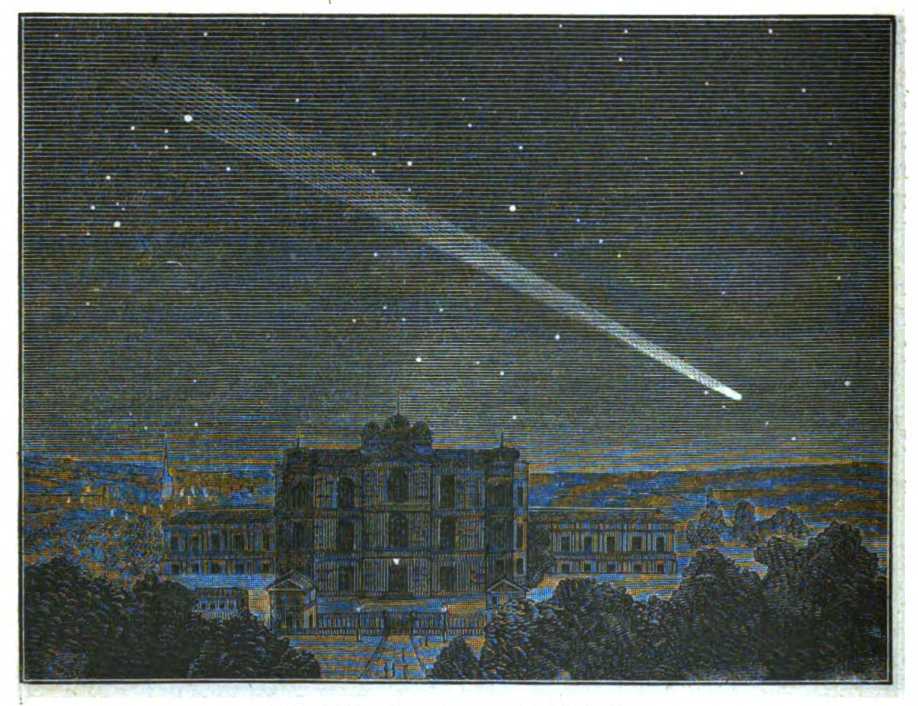


Рис. 285.—Большая комета 1843 года.

это свѣтило обернулось около солнца 17 сентября. Наконецъ единственная въ своемъ родѣ южная комета 1887 г. равнымъ образомъ прошла совсѣмъ близко отъ солнца 11 января. У нея не было ядра.

Мы видимъ теперь, какъ много любопытнаго и неожиданнаго представляетъ изученіе этихъ волосатыхъ свѣтилъ, служившихъ нѣкогда предметомъ ужаса для людей, а потомъ упавшихъ во мнѣніи многихъ новѣйшихъ астрономовъ до положенія, такъ сказать, ниже нуля, такъ какъ для одного онѣ составляли «видимое ничто», а другой величалъ ихъ «косматой нигиличностью»—nihilité chevelue. Очень возможно, что имъ назначено судьбою открыть намъ въ будущемъ тайны начала и конца всего существующаго.

Двѣ другія кометы изъ предыдущаго списка, именно кометы 1811 и 1858 годовъ представляются особенно любопытными и достойными вниманія. Если бы первая изъ нихъ могла разсказать свою исторію, то она напомнила бы намъ, что въ

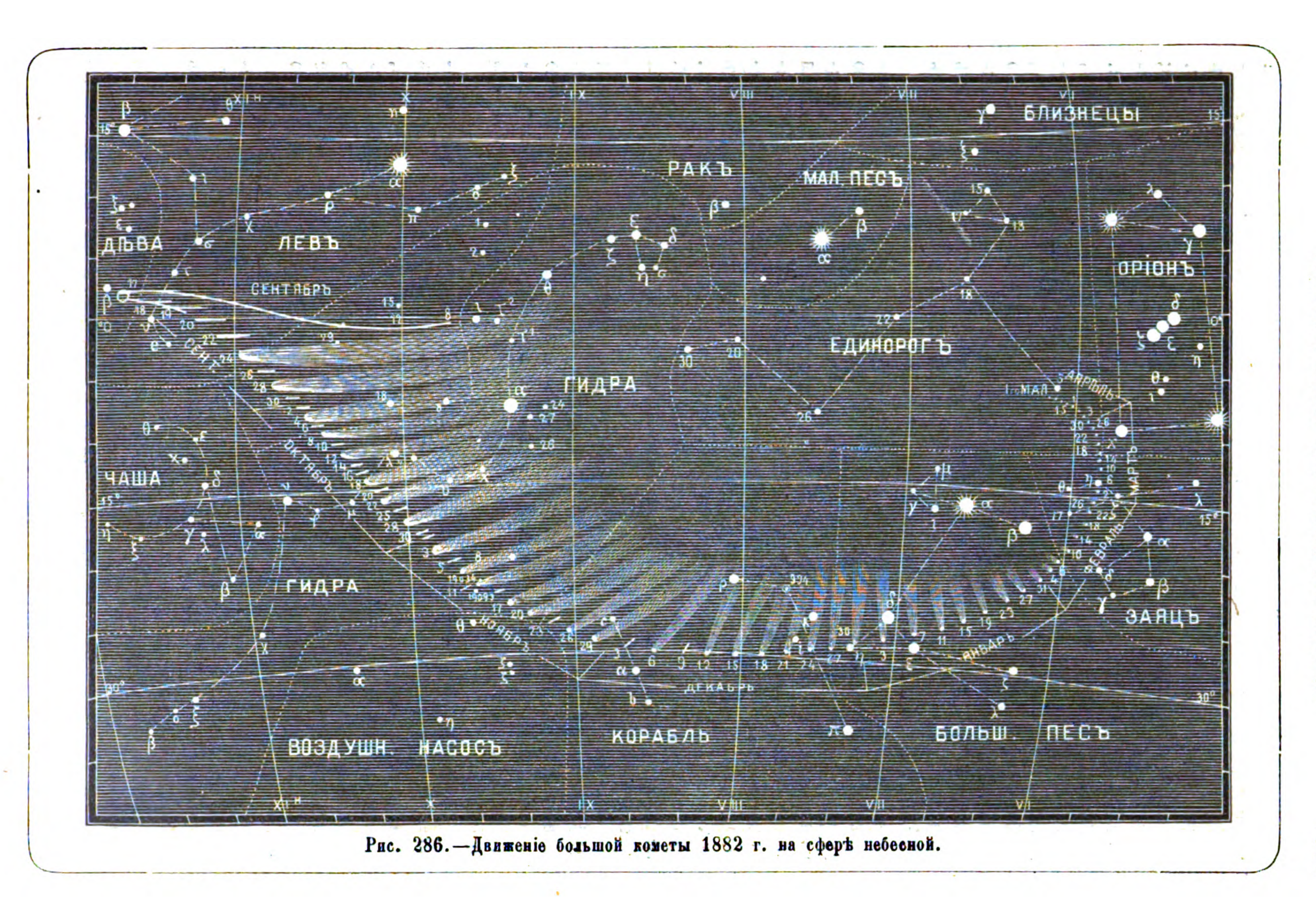


Рис. 286.—Движеніе большой кометы 1882 г. на сферѣ небесной.

послѣднее ея пришествіе Европа была наводнена войсками различныхъ цвѣтовъ, на ней всюду торчали штыки, виднѣлись пушки и походныя палатки; искусный полководецъ сознательнымъ образомъ занимался тогда истребленіемъ пяти милліоновъ людей; она разсказала бы намъ, что въ предпослѣднее ея прохожденіе въ 1254 г. до начала нашей эры тогдашній цивилизованный міръ также объятъ былъ войною; люди истребляли другъ друга огнемъ и мечомъ, потому что вели между собою славную Троянскую войну подъ предлогомъ мести за похищеніе одной молодой женщины. Въ предшествующее свое посѣщеніе Земли, въ 4320 году до нашей эры она видѣла, какъ Египетъ кишѣлъ людьми, вооруженными копьями, ножами, саблями и истреблявшими другъ друга въ ущельяхъ горъ, между тѣмъ какъ цѣлыя арміи рабовъ, подбодряемыхъ ударами бичей, воздвигали величественныя пирамиды. Раньше этого около 7400-го года она видѣла Азію покрытою дикими и свирѣпыми ордами, побивавшими другъ друга палками и пращевыми камнями, стараясь овладѣть Китаемъ подъ предводительствомъ вождей, разъѣзжавшихъ на слонахъ. Еще раньше въ 10450 г. она видѣла кучки дикихъ людей, державшихъ въ рукахъ каменные топоры и пращи, копья съ кремневыми наконечниками, каменные молоты и избивавшихъ другъ друга посреди глухихъ лѣсовъ съ цѣлью отнять другъ у друга убитую дикую козу. Нѣсколькими кометными годами раньше, т. е. за двадцать или за тридцать тысячъ земныхъ лѣтъ предъ этимъ, нѣкоторыя крупныя обезьяны, которыя до тѣхъ были главными представителями животнаго міра на землѣ, какъ будто нѣсколько преобразились, какъ будто стали стоять нѣсколько прямѣе, сдѣлались немного повыше ростомъ, а шерсть на нихъ какъ будто нѣсколько порѣдѣла, причемъ онѣ стали болѣе мирными и общительными, хотя все еще были очень злы и дики... Такъ забираясь все далѣе и далѣе въ глубь вѣковъ и тысячелѣтій, комета 1811 г. могла бы разсказать намъ всю исторію нашей планеты, преисполненную славой для тѣхъ, кто любитъ войны и битвы.

Эта громадная комета, въ которой Россія видѣла предвѣстницу страшной войны 1812 года, принесшей столько несчастій Франціи, имѣла не менѣе полутора милліона верстъ въ діаметрѣ своей головы. Ея болѣе свѣтлое ядро, окруженное этою колоссальною туманностью, простиралось до 4090 верстъ въ діаметрѣ. Хвостъ тянулся на 165 милліоновъ верстъ. Выше мы уже видѣли, какой замѣчательный видъ она имѣла.

Прибавимъ ко всѣмъ этимъ еще одну изъ самыхъ красивѣйшихъ кометъ нашего вѣка, открытую 2 іюня 1858 года во Флоренціи моимъ покойнымъ другомъ Донати. Она была видима простымъ глазомъ въ сентябрѣ и октябрѣ этого года, хвостъ ея достигалъ угловой величины въ 64 градуса, что соотвѣтствуетъ 82 милліонамъ верстъ. Бывали кометы, хвосты которыхъ превосходили 90 градусовъ (какъ напримѣръ кометы 1680, 1769, 1264, 1861 г.), такъ что онѣ могли уже быть подъ горизонтомъ, между тѣмъ какъ конецъ ихъ фосфорически свѣтящаго хвоста находился еще въ зенитѣ. Ядро этой кометы достигало 840 верстъ въ діаметрѣ и быстро измѣняло свою величину. Періодъ ея повидимому равняется 1950 годамъ. На рис. 287 воспроизведена фигура, сдѣланный мною 5 октября 1858 г. съ терассы Парижской Обсерваторіи въ тотъ день, когда комета проходила близъ блестящей звѣзды Арктуръ изъ созвѣздія Волопаса.

Комета 1861 года, внезапно появившаяся предъ глазами всей Европы въ воскресенье 30 іюня н. с. во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ солнце только-что закатилось подъ горизонтъ, можетъ быть разсматриваема какъ соперница предыдущей. Ея хвостъ достигалъ 118 градусовъ! Но въ это время она была еще довольно далека отъ земли, такъ что дѣйствительная величина хвоста была не болѣе 64 милліоновъ верстъ.



Рис. 287.—Комета 1858 г., наблюдавшаяся съ террасы Парижской обсерваторіи 5 окт. 1858 г.

Ея голова поразительнымъ образомъ изменяла свой видъ, какъ мы увидимъ это въ слѣдующей главѣ, а изученіе ея позволило нѣсколько глубже проникнуть въ физическое строеніе этихъ странныхъ свѣтилъ. Обращеніе ея совершается повидимому въ 422 года.

Послѣднія красивыя кометы, какія были видны во Франціи и Европѣ, являлись въ 1874, 1881 и 1882 г. Мы уже говорили выше о послѣдней изъ этихъ кометъ. Комета 1881 г. была видима простымъ глазомъ съ 23 іюня по 12 августа, а въ бинокль до 4 сентября. На рис. 288 мы представили движеніе ея по небесной сферѣ по нашимъ собственнымъ наблюденіямъ.

Пожалуй мы могли бы еще упомянуть о маленькой кометѣ 1886 г., которая была видна простымъ глазомъ въ лучахъ зари съ 18 по 28 апрѣля, какъ представляетъ это нашъ рисунокъ 289. Но ее могли видѣть только немногіе ревностные наблюдатели, потому что она представлялась при неблагопріятныхъ условіяхъ — въ 3 часа утра и при лунномъ свѣтѣ.

Это общее описаніе кометъ, ихъ главнѣйшихъ особенностей и ихъ движенія въ пространствѣ будетъ полнѣе, если мы прибавимъ еще, что кометы съ короткимъ періодомъ обращенія, возвратъ которыхъ былъ наблюдаемъ, и кометы съ длиннымъ періодомъ, равнымъ образомъ описывающія замкнутыя орбиты вокругъ солнца, находящагося въ одномъ изъ фокусовъ ихъ громадныхъ эллипсовъ, составляютъ безъ сомнѣнія самую любопытную, но численно очень малую часть всѣхъ наблюдавшихся кометъ. Дѣйствительно, съ тѣхъ поръ какъ стали вестись лѣтописи астрономіи, начиная съ астрономовъ китайскихъ, халдейскихъ, египетскихъ и греческихъ, которые за много вѣковъ до нашей эры записывали уже появленіе кометъ, до того часа, въ который мы пишемъ эти строки, было усмотрѣно частію простымъ глазомъ, частію при помощи астрономическихъ инструментовъ, когда послѣдніе были изобрѣтены (1609 г.), 806 кометъ, списокъ которыхъ представляетъ нижеслѣдующая таблица.

Статистика появлявшихся кометъ.

	Наблюдаемыя кометы.	Признанныя тожественн.	Кометы различныя.	Вычислено орбитъ.
До общепринятой эры	79	1	78	4
I вѣкъ	22	1	21	1
II »	22	1	21	2
III »	39	2	37	3
VI »	22	1	21	0
V »	19	1	18	1
VI »	25	1	24	4
VII »	29	2	27	0
VIII »	17	1	16	2
IX »	41	0	41	1
X »	30	3	27	2
XI »	37	2	35	4
XII »	28	1	27	0
XIII »	29	3	26	3
XIV »	34	3	31	7
XV »	43	1	42	12
XVI »	39	4	35	13
XVII »	32	5	27	20
XVIII »	72	8	66	64
XIX » (1801—1885)	270	68	202	249
Всего	929	109	820	402

Если изъ общаго числа 929 наблюдавшихся кометъ мы исключимъ всѣ тѣ, которыя совершили свое обращеніе нѣсколько разъ, то получимъ 820 различныхъ

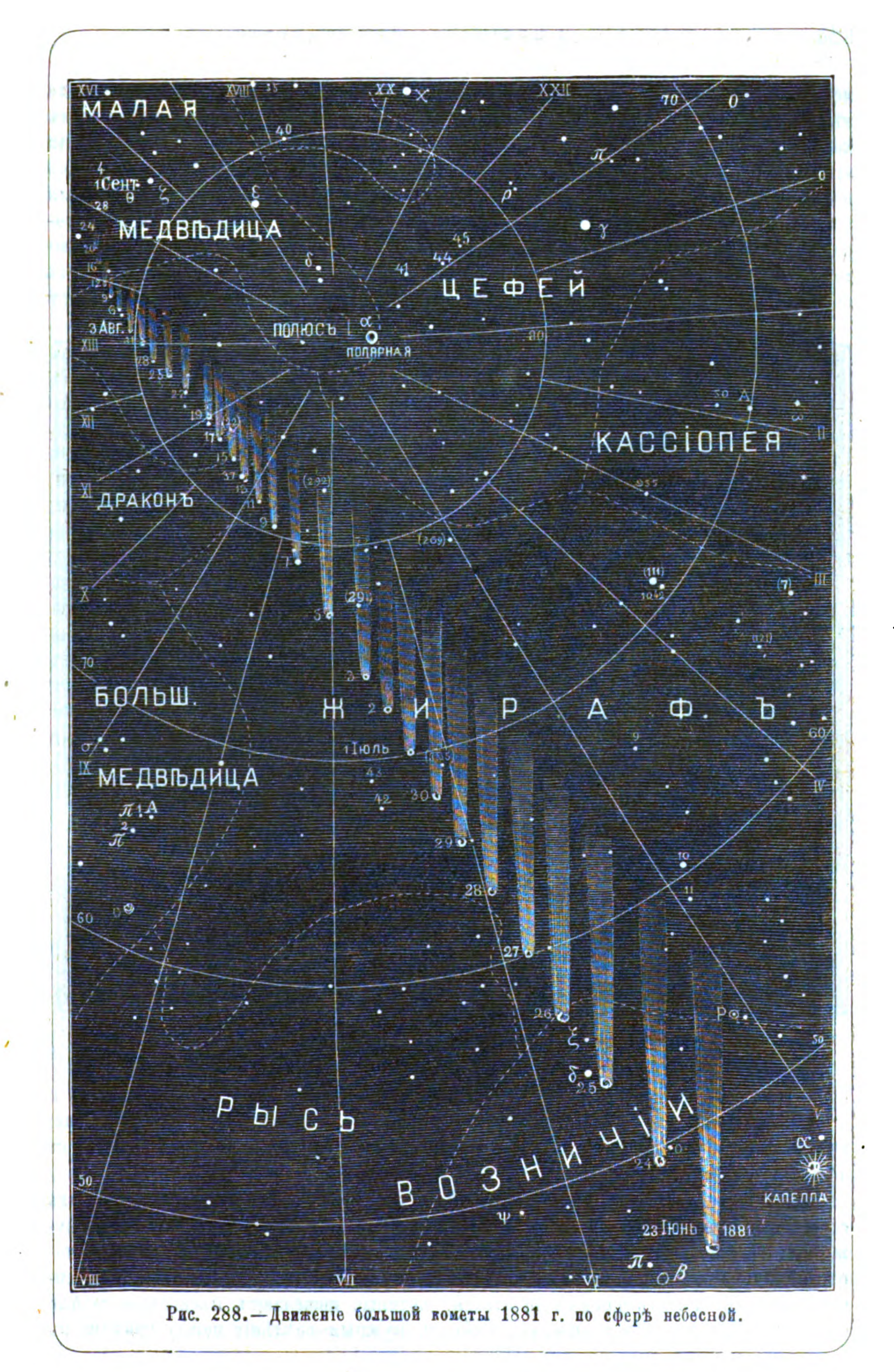


Рис. 288.—Движенiе большой кометы 1881 г. по сферѣ небесной.

между собою кометъ. Но не надо забывать, при этомъ числѣ, того, что до 16-го вѣка включительно всѣ кометы были наблюдаемы простымъ глазомъ, между тѣмъ какъ послѣ изобрѣтенія телескоповъ большая часть ихъ была открыта при помощи этихъ приборовъ. Предыдущая таблица вплоть до 1600 года даетъ однѣ только яркія кометы, но теперь замѣчено, что телескопическія кометы, слишкомъ слабыя или слишкомъ удаленныя, чтобы ихъ можно было видѣть простымъ глазомъ, гораздо болѣе многочисленны. Такъ напримѣръ, въ нашемъ вѣкѣ изъ 270 наблюдавшихся кометъ только 25 были открыты простымъ глазомъ, между тѣмъ какъ посредствомъ телескоповъ ихъ открыто 245. Среднимъ числомъ ихъ наблюдаютъ



Рис. 289.—Комета 1886 г., видѣнная простымъ глазомъ съ 18 по 26 апрѣля н. с.

по 6 или по 7 ежегодно. Такъ, въ 1881 г. было замѣчено 7 новыхъ кометъ и 1 періодическая; въ 1882 г. 5 новыхъ; въ 1883 г. 2 новыхъ и 1 періодическая; въ 1884 г. 4 и 2; въ 1885 г. 7 и 1; въ 1886 г. 4 и 1; въ 1887 г. 5 и 1; въ 1888 г. 4 и 2; въ 1889 г. 5.

Однако, не смотря на крайнюю сжатость изложенія этихъ страницъ, матеріалъ становится все обильнѣе по мѣрѣ того какъ мы подвигаемся впередъ; это принуждаетъ насъ помѣстить въ *дополненіи* всѣ техническіе документы, знаніе которыхъ не обязательно для читателей *Общепонятной астрономіи* въ собственномъ смыслѣ. Тѣ изъ нашихъ читателей, которые пожелаютъ нѣсколько глубже ознакомиться съ этимъ вопросомъ, найдутъ нужныя свѣдѣнія между прочимъ въ

Полномъ каталогѣ всѣхъ кометъ, наблюдавшихся и вычисленныхъ по настоящее время. Съ этимъ именно каталогомъ и справляются при появленіи на небѣ новой кометы, чтобы узнать, находится ли предъ нашими глазами возвратившаяся вновь комета, или это совершенно новое свѣтило.

Вышеприведенная общая статистика влечетъ за собою очень часто повторяемый вопросъ: *Сколько же всѣхъ кометъ на небѣ?* — «Сколько рыбъ въ Океанѣ» — отвѣчалъ на это Кеплеръ, и отвѣтъ его нисколько не преувеличенъ.

Рис. 290.—Орбиты нѣсколькихъ кометъ.

Дѣйствительно, мы только-что видѣли, что теперь извѣстно уже болѣе восьми сотъ различныхъ между собою кометъ. Но въ это число до 17-го вѣка вошли только тѣ кометы, которыя были видимы простымъ глазомъ, поэтому очень вѣроятно, что если бы въ истекшіе двадцать вѣковъ кометы искались при помощи телескопа, то число ихъ достигло бы до восьми тысячъ. Прибавимъ къ этому, что длинные лѣтніе дни препятствуютъ открывать ихъ приблизительно на одну седьмую часть, которую и должно прибавить къ предыдущему числу, чтобы получить дѣйствительное; тогда число кометъ дойдетъ до девяти тысячъ. Но мы далеко не видимъ всѣхъ телеско-



пическихъ кометъ, проходящихъ вблизи земли, потому что не всѣ области неба постоянно изслѣдуются астрономами, и болѣе половины всѣхъ кометъ должны проходить незамѣченными, если даже не считать ночей, когда небо покрыто, что дѣлаетъ совершенно невозможнымъ всякое изслѣдованіе. Поэтому мы навѣрное будемъ ниже дѣйствительности, если допустимъ, что за двѣ тысячи лѣтъ въ виду нашей планеты прошло двадцать тысячъ кометъ. Но и это еще не все. Наше вычисленіе приложимо только къ кометамъ, на столько приблизившимся къ землѣ, что ихъ можно было отсюда видѣть. Такъ что если онѣ равномѣрно распредѣлены въ междупланетныхъ пространствахъ, то число ихъ отъ одной планетной орбиты до другой должно возрастать пропорціонально кубу разстоянія; тогда мы найдемъ, что отъ Солнца до Нептуна должно существовать болѣе *двадцати милліоновъ* кометныхъ орбитъ! Впрочемъ есть вѣроятность предполагать, что большое число перигеліевъ заключается въ областяхъ сосѣднихъ съ солнцемъ и ограниченныхъ орбитами Меркурія, Венеры, Земли и Марса, причемъ ихъ здѣсь больше, чѣмъ во внѣшнихъ областяхъ съ менѣе сильнымъ притяженіемъ; поэтому возрастаніе должно идти медленнѣе, чѣмъ пропорціонально кубу разстоянія. Но съ другой стороны не можетъ быть сомнѣнія, что кометы на столько приближающіяся къ Солнцу, что ихъ можно видѣть отсюда, составляютъ лишь очень малую часть всего числа кометъ, кружащихся около Солнца. Онѣ встрѣчаются вездѣ и движутся во всякихъ направленіяхъ. А кромѣ того орбита Нептуна не представляетъ еще предѣла солнечнаго притяженія, потому что кометы, какъ мы видѣли, могутъ чувствовать влеченіе къ солнцу не только на 30-ти кратномъ разстояніи земли, но значительно дальше этого. Онѣ летаютъ отъ солнца къ солнцу по всевозможнымъ направленіямъ въ безконечномъ пространствѣ; онѣ кружатся также и около другихъ звѣздныхъ горновъ, и можетъ быть ихъ-то паденіе на тѣ или другія звѣзды и производило тѣ страшные небесные пожары, какіе мы наблюдали въ видѣ внезапно загоравшихся на небѣ звѣздъ въ 1572, 1604, 1670, 1848, 1866 и 1876 годахъ, если говорить лишь о тѣхъ, которыя были наблюдаемы лучше другихъ. Итакъ въ концѣ концовъ мы должны считать кометы не только не милліонами, но и не сотнями милліоновъ, а цѣлыми *милліардами*. Если насъ удивляетъ даже то сплетеніе орбитъ, которое представлено на предыдущемъ рисункѣ, гдѣ начерчены однако орбиты лишь тринадцати кометъ и семи планетъ, то что было бы, когда бы мы попытались представить дѣйствительно существующее сплетеніе тысячъ кометныхъ орбитъ, которыми изборождено пространство въ тѣхъ областяхъ неба, гдѣ блуждаемъ мы? Эти таинственныя свѣтила представляютъ собою небесныхъ вѣстниковъ и гонцовъ. О чемъ же извѣщаютъ они насъ, что они говорятъ намъ?

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Устройство кометъ.

Способы сообщенія міровъ между собою.—Возможныя встрѣчи кометъ съ Землею.—Откуда приходятъ кометы.

Что такое комета?—Это туманная масса, необыкновенно легкая, но ядро которой можетъ быть твердымъ или можетъ быть составлено изъ твердыхъ аэролитовъ, которые при прохожденіи чрезъ перигелій доходятъ до раскаленнаго состоянія; но главнымъ образомъ кометы состоятъ изъ газа, въ химическомъ составѣ котораго преобладаютъ углеродные пары.

Уединенныя въ глубинахъ пространства, эти массы естественнымъ образомъ принимаютъ сферическую форму и бываютъ лишены хвостовъ и другихъ придатковъ, а также и неправильностей въ волосахъ. Когда онѣ достигаютъ странъ, подвластныхъ могуществу Солнца, онѣ оказываются гораздо чувствительнѣе, чѣмъ тяжелыя и плотныя планеты, къ тепловому, свѣтовому, электрическому и магнитному дѣйствію нашего великаго свѣтила. Комета начинаетъ расширяться, на ней развиваются пары и устремляются ввидѣ струй по направленію къ Солнцу; затѣмъ такія струи начинаютъ отдѣляться со всѣхъ сторонъ кометной головы и образуютъ хвостовую полосу. Часто вокругъ головы появляются хохолки, нерѣдко сливающіеся между собою и образующіе какъ бы сложное прозрачное покрывало, состоящее изъ ряда послѣдовательныхъ оболочекъ. Всѣ эти газы, по мѣрѣ того какъ комета быстрѣе подвигается по своему пути, отбрасываются потомъ назадъ. Въ этихъ явленіяхъ первое мѣсто принадлежитъ повидимому электричеству. Съ этого времени

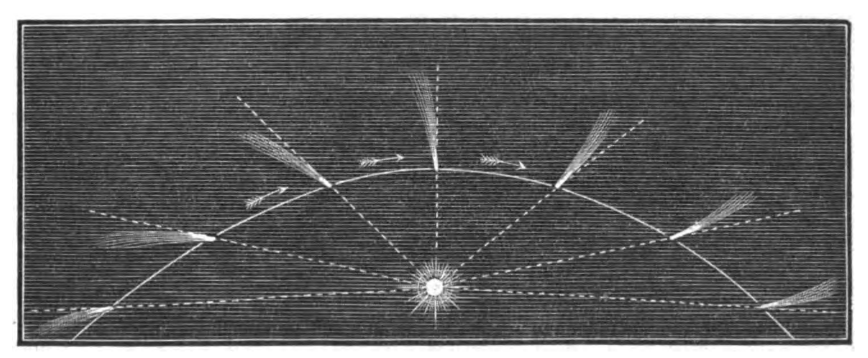


Рис. 291.—Кометные хвосты всегда противоположны Солнцу.

комета перестаетъ быть сферическою и становится яйцеобразною, удлиненною по направленію къ Солнцу.

Солнце дѣйствуетъ на комету, *во первыхъ*, своимъ притяженіемъ, производящимъ на ней двойной атмосферическій приливъ, напоминающій приливы въ моряхъ на землѣ, и тѣмъ болѣе значительный, чѣмъ обширнѣе кометная атмосфера и чѣмъ ближе къ Солнцу сама комета; *во вторыхъ*, своею теплотою, производящею нагрѣваніе ядра и расширеніе окружающихъ его газовъ, образующею новые пары и вызывающею физическія и химическія преобразованія въ немъ; *въ третьихъ*, своимъ электричествомъ, производящимъ противоположные токи, неизбѣжнымъ слѣдствіемъ которыхъ являются притяженія и отталкиванія; наконецъ, *въ четвертыхъ*, своею отталкивательною силою, сущность которой остается еще намъ неизвѣстной.

По общераспространенному представленію о кометахъ всѣ обыкновенно полагаютъ, что хвосты *слѣдуютъ* за кометами на всемъ ихъ пути, подобно прикрѣпленнымъ къ нимъ полосамъ какого-то фосфорически-свѣтящагося вещества. Но это мнѣніе совершенно невѣрное. Эти придатки всегда бываютъ противоположными съ Солнцемъ, какъ будто это какая-то свѣтлая тѣнь, отбрасываемая кометой, представляющая довольно часто легкое отклоненіе въ сторону противоположную ея движенію. Начертимъ орбиту какой-нибудь кометы, какъ изображено это на рисункѣ 291; мы увидимъ, что хвостъ, слѣдовавшій повидимому за кометой до ея перигелія, окажется напротивъ впереди ея послѣ этой эпохи. Эта полоса всегда тянется *въ плоскости кометной орбиты*, не спускаясь ниже ея и не поднимаясь

выше; она—плоская, а не цилиндрическая, какъ полагалъ еще Араго. Ея кажущаяся длина, ширина и самая форма зависитъ отъ того, какъ мы ее видимъ, т. е. отъ перспективы. Всякій могъ уже убѣдиться въ этомъ изъ разсмотрѣнія кометныхъ путей, которые были нами начерчены выше.

Изъ числа величайшихъ кометъ, какія являлись предъ глазами обитателей земли, комета 1843 года имѣла хвостъ совершенно прямой и какъ разъ противоположный Солнцу. Мы видѣли, что это свѣтило необыкновенно близко подходило къ Солнцу, что хвостъ его достигалъ 300 милліоновъ верстъ и что невозможно допустить его матеріальность вслѣдствіе чисто баснословной скорости, которую онъ долженъ былъ бы имѣть. То же самое надо сказать и относительно кометъ 1680, 1880, 1882 и 1887 годовъ, да и вообще относительно всѣхъ большихъ кометъ при прохожденіи ихъ чрезъ свой перигелій. Это заставляетъ насъ думать, что хвосты большихъ кометъ не заключаютъ въ себѣ ничего матеріальнаго. Это — что-то вродѣ свѣтлой тѣни отъ кометы, тѣни, сопутствующей кометѣ съ легкимъ отклоненіемъ назадъ по орбитѣ; хвостъ этотъ можно сравнить съ облакомъ, постоянно образующимся и постоянно же исчезающимъ въ пространствѣ, занимаемомъ этою тѣнью. Это какой-то электрическій или иной какой-нибудь световой лучъ. Собственно говоря, нельзя сказать, что онъ освѣщаетъ пространство, потому что это пространство всегда озарено бываетъ солнцемъ, но вслѣдствіе этого не становится для насъ видимымъ. Поэтому необходимо, чтобы комета производила въ этомъ случаѣ какое-то особенное дѣйствіе на эфиръ, какое-то особенное *движеніе въ немъ*. Эфиръ существуетъ, потому что безъ него свѣтовыя колебанія не могли бы передаваться; мы принуждены допустить, что пространство наполнено особою, крайне разрѣженною, жидкостью; но какъ бы ни была она разрѣжена и неуловима, эта жидкость всетаки матеріальна, *дѣйствительна*. Но когда такъ, то для объясненія громадныхъ кометныхъ хвостовъ, показывающихся всегда на противоположной отъ Солнца сторонѣ, не прибѣгая къ невозможнымъ скоростямъ, поразившимъ насъ въ большихъ кометахъ 1680, 1843 и 1882 годовъ, необходимо и достаточно, чтобы комета дѣйствовала на эфиръ наподобіе собирательнаго стекла, но собственно говоря, не преломляя свѣтовыхъ лучей, а производя нѣкоторое электрическое волненіе, еще болѣе легкое, чѣмъ то, которымъ обусловливаются сѣверныя сіянія на самыхъ предѣлахъ нашей атмосферы. Въ самомъ дѣлѣ, вѣдь не матерія путешествуетъ изъ Парижа въ Нью-Іоркъ въ телеграфической депешѣ: здѣсь передается только *движеніе*. Волны бѣгутъ по озеру, а самая вода при этомъ не трогается съ мѣста. Эти

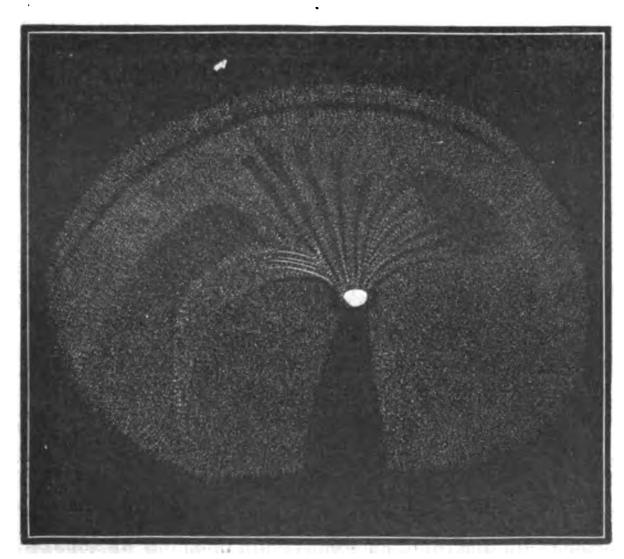


Рис. 292.—Замѣченныя преобразованія въ головѣ кометы 1861 г.

громадные хвосты, не могущіе состоять изъ вещества, не могутъ и двигаться сами по себѣ, но представляютъ намъ только особенное мгновенное состояніе эфира, приведеннаго въ движеніе находящейся въ это время противъ Солнца кометой. Было замѣчено, что хвосты кометъ, особенно въ 1843, 1860 и 1874 годахъ проявляли волнообразное движеніе, напоминающее трепетаніе въ полярныхъ сіяніяхъ. Мы не знаемъ сущности эфира, и почему бы ему не дѣлаться свѣтящимся при электризованіи или вообще при прохожденіи по нему извѣстнаго рода быстраго движенія? Конечно, это—тайна; но лучше прямо въ этомъ признаться, чѣмъ вѣрить въ готовую теорію. Громадные перигелическіе хвосты представляютъ основное и существенное возраженіе противъ нея.

Послѣ внимательнаго изученія теорій, придуманныхъ послѣдовательно Кеплеромъ, Ньютономъ, Лапласомъ, Ольберсомъ, Бесселемъ, Ліэ, Секки, равно какъ и новѣйшихъ замѣчательныхъ работъ гг. Фая, Роша и Бредихина, мы находимъ невозможнымъ признать ни одну изъ такихъ теорій, такъ какъ всѣ онѣ предполагаютъ матеріальность хвостовъ. Карданъ въ XVI вѣкѣ предлагалъ объяснять эти хвосты преломленіемъ солнечнаго свѣта, проходящаго чрезъ шаровое тѣло кометы; но очевидно, этого недостаточно, такъ какъ комета не какое-нибудь двояковыпуклое, оптическое стекло, а пространство освѣщается не однимъ только солнечнымъ свѣтомъ. Жергоннь и Сэжей видоизмѣнили эту гипотезу, предположивъ, что вслѣдствіе такого преломленія освѣщается собственно лишь атмосфера кометы; но для этого необходимо допустить, что вокругъ кометъ существуютъ атмосферы, простирающіяся на 120, на 300, на 375 милліоновъ верстъ въ высоту! Тиндаль хотѣлъ объяснить то же явленіе, утверждая, что комета состоитъ изъ пара, способнаго разлагаться отъ дѣйствія солнечнаго свѣта, и что голова и хвостъ ея не что иное, какъ химическое облако, происшедшее вслѣдствіе такого разложенія. Но возраженіе относительно неизбѣжности почти безпредѣльныхъ кометныхъ атмосферъ и при этой гипотезѣ, не позволяетъ допустить ее, равно какъ и предыдущую. Какъ допустить, чтобы комета могла быть массою паровъ, имѣющею въ діаметрѣ 400, 200, 100, 50 даже 10 милліоновъ верстъ? Какимъ образомъ можно съ другой стороны принять, чтобы конецъ парообразнаго хвоста могъ нестись въ пространствѣ со скоростью почти въ 600 тысячъ верстъ въ секунду и даже болѣе этого? Съ невозмож-

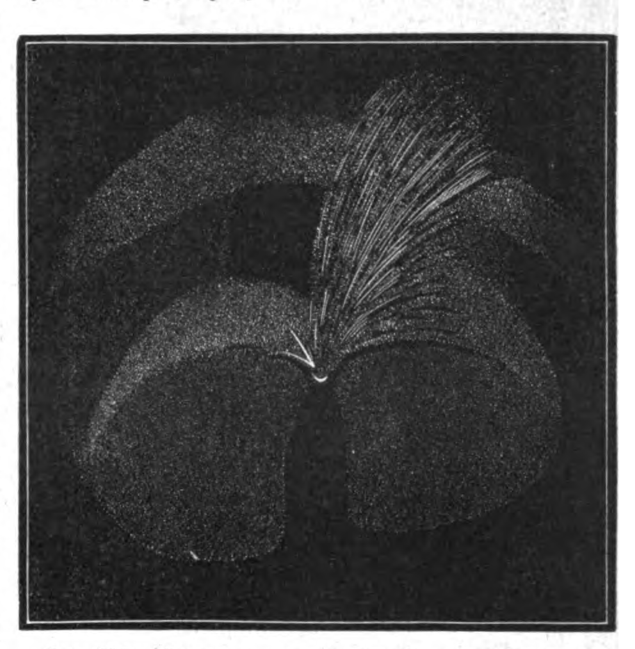


Рис. 293.—Замѣченныя преобразованія въ головѣ кометы 1861 г.

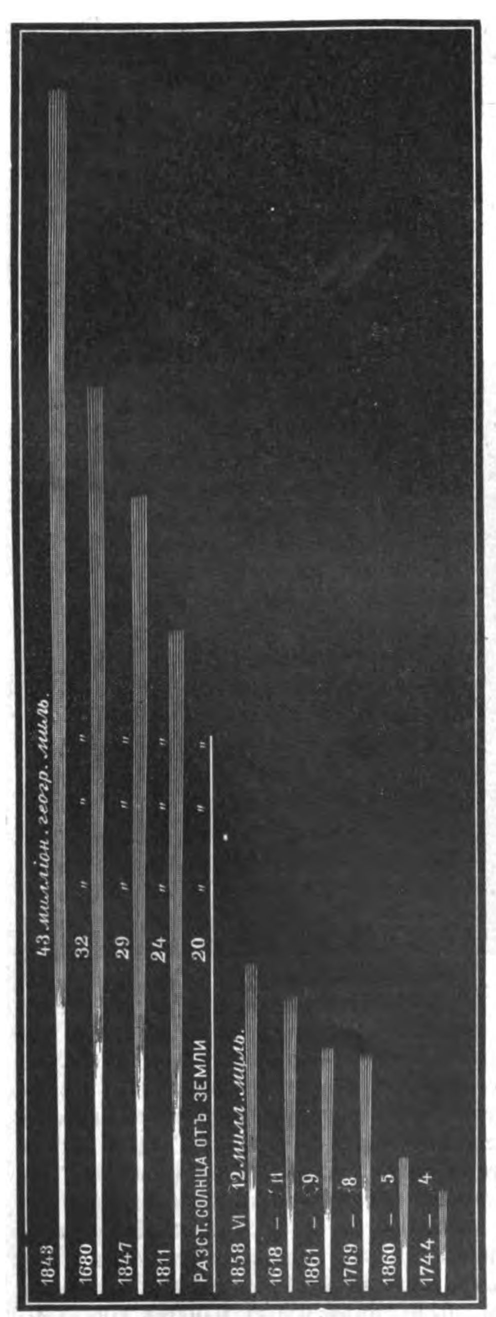


Рис. 294.—Сравнительная длина кометныхъ хвостовъ.

ностью дѣлать нечего. У астронома нѣтъ того убѣжища, какъ у фаталиста-мусульманина, который просто вѣритъ, что «такъ угодно Богу», какъ нѣтъ и смиреннаго благочестiя, которое говорило: «вѣрю, потому что это нелѣпо»—credo quia absurdum! Изученiе вселенной прежде всего должно быть дѣломъ разума.

Не состоятъ ли кометы изъ того особаго разрѣженнаго вещества, которое получило имя четвертаго состоянiя тѣлъ и которое Круксъ называетъ лучистымъ веществомъ? Ихъ свѣтъ не электрическаго ли происхожденiя? Такой составъ ихъ не препятствовалъ бы отталкивательнымъ силамъ, такъ хорошо изученнымъ г. Бредихинымъ, продолжать дѣйствовать въ этихъ веществахъ, которыя почти можно считать невещественными.

О могуществѣ преобразующей силы, оказываемой Солнцемъ на кометы, можно получить представленiе изъ разсмотрѣнiя рисунковъ 292 и 293, представляющихъ свѣтовыя струи, исходившiя изъ головы кометы 1861 г. и наблюдавшiяся въ Римѣ аббатомъ Секки въ промежутокъ только въ 24 часа, съ 30 iюня по 1-е iюля н. с. Достигнувъ извѣстной высоты, струи эти образовали вѣнецъ или блестящую дугу, продолжавшуюся назадъ до хвоста.

Вообще комета, когда она въ первый разъ появляется въ глубинѣ пространства, направляясь къ Солнцу, бываетъ похожа на слабую круглую или овальную туманность. Съ приближенiемъ къ пылающему солнечному горну, она какъ будто увеличивается, и въ ней развивается внутренняя, болѣе яркая часть, называемая *ядромъ*. Это ядро окружено парообразною атмосферою, обыкновенно удлиненною и неимѣющею симметрическаго вида, причемъ самый острый ея конецъ бываетъ обращенъ къ Солнцу. Таковъ же бываетъ и окончатель-

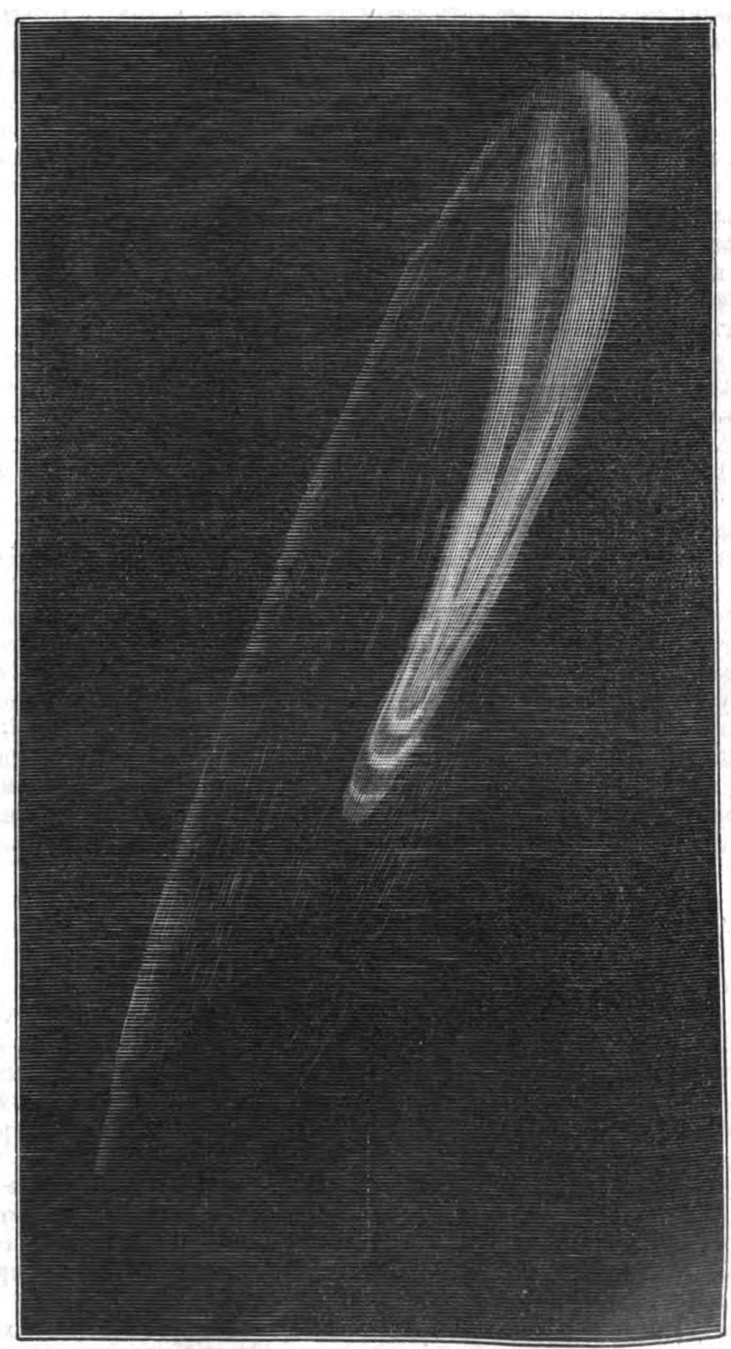


Рис. 295.—Исключительный видъ, представлявшійся кометою 1882 г.

ный, вполнѣ опредѣлившійся видъ небольшихъ кометъ; но кометы большія, приближаясь къ перигелію, выпускаютъ изъ себя свѣтлыя струи по направленію къ Солнцу, исходящія какъ будто изъ ядра; эти струи потомъ загибаются назадъ, образуя позади кометы *хвостъ*. Наибольшую яркость комета имѣетъ нѣсколько дней спустя послѣ прохожденія чрезъ перигелій; начиная съ этого момента, свѣтило становится менѣе блестящимъ, его струи и придатки исчезаютъ, хвостъ разсѣевается, и комета снова принимаетъ видъ простой туманности, какою она представлялась въ началѣ своего появленія. Такова исторія всѣхъ кометъ.

Такимъ образомъ Солнце дѣйствуетъ на всѣ эти свѣтила, когда они приближается къ нему, и производитъ въ нихъ существенныя физическія и химическія преобразованія, возбуждая въ ихъ обширной атмосферѣ отталкивательную силу, сущность которой остается намъ пока неизвѣстной, но дѣйствіе которой выражается образованіемъ и развитіемъ хвостовъ. Итакъ хвосты находятся на продолженіи кометной атмосферы, отброшенной отъ кометы дѣйствіемъ ли солнечнаго тепла, или свѣта, или электричества, или, наконецъ, дѣйствіемъ другихъ неизвѣстныхъ намъ силъ, причемъ продолженіе это скорѣе есть движеніе въ средѣ эфира, чѣмъ дѣйствительное поступательное движеніе вещества—по крайней мѣрѣ въ случаѣ большихъ кометъ, подходящихъ очень близко къ Солнцу, и хотя бы только въ громаднѣйшихъ изъ ихъ свѣтящихся придатковъ. Но производимыя дѣйствія, какъ мы ихъ наблюдаемъ, не одни и тѣ-же во всѣхъ кометахъ, что доказываетъ, что эти свѣтила отличаются другъ отъ друга во многихъ отношеніяхъ. Случалось наблюдать, что иногда хвосты начинали уменьшаться ранѣе прохожденія кометы чрезъ перигелій, какъ это было напримѣръ въ 1835 году; наблюдали также послѣдовательныя свѣтлыя оболочки вокругъ головы, какъ бы отброшенныя въ противоположную отъ Солнца сторону, причемъ средняя линія хвоста оставалась болѣе темною, чѣмъ его края. Это было замѣчено въ кометѣ Донати, а также въ кометѣ 1861 года. Иногда были наблюдаемы второстепенные хвосты, направленные къ Солнцу, какъ это было въ 1824, 1850, 1851 и 1880 годахъ. Видали кометы, головы которыхъ обернуты были фосфоресцирующими оболочками, окружающими ихъ на подобіе свѣтящейся атмосферы. Особенно странный видъ представляла между прочимъ большая комета 1882 г. (рис. 295). Равнымъ образомъ были наблюдаемы кометы, представлявшія три, четыре, пять и даже *шесть* хвостовъ, какъ напримѣръ комета 1744 года, которая уподоблялась великолѣпному полярному сіянію, величественно поднимавшемуся на небѣ, пока этотъ громадный небесный вѣеръ не восходилъ наконецъ весь изъ-подъ горизонта, когда можно было видѣть, что всѣ шесть его свѣтовыхъ струй выходили изъ одной и той же точки, представлявшей собою не что иное, какъ ядро кометы. Съ другой стороны и самыя ядра кометъ представляютъ большія различія: одни изъ нихъ кажутся просто туманными и позволяютъ видѣть сквозь нихъ даже самыя слабыя звѣзды; другія повидимому состоятъ изъ одной или изъ нѣсколькихъ твердыхъ массъ, окруженныхъ громадною атмосферою; наконецъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ ихъ вовсе не бываетъ, какъ мы видѣли уже выше (стр. 520) въ южной кометѣ 1887 г. Одна изъ кометъ 1888 г. представляла тройное ядро и стоявшіе дыбомъ волосы, какъ показываетъ нашъ рисунокъ (рис. 296). Поэтому можно думать, что блуждающія свѣтила, соединенныя въ общую группу подъ именемъ *кометъ*, очень различны по своему происхожденію и принадлежатъ ко многимъ *различнымъ видамъ*.

Вотъ табличка дѣйствительной длины наиболѣе длинныхъ кометныхъ хвостовъ, какіе были измѣрены. Три первыя кометы замѣчательны какъ по этой длинѣ, такъ и по большой близости ихъ къ Солнцу въ перигеліи.



Кометы	Длина хвоста въ верстахъ.	Разстояніе въ перигеліи	Кометы	Длина хвоста въ верстахъ.	Разстояніе въ перигеліи.
1843,I	300 000 000	0.0055	1618	75 000 000	0.389
1680	225 000 000	0.0062	1861	64 000 000	0.822
1847,I	198 000 000	0.0426	1769	60 000 000	0.123
1811,I	165 000 000	1.0355	1860	34 000 000	0.292
1858,VI	82 000 000	0.578	1744	26 000 000	0.222

Можно бы спросить себя, какой удивительной длины достигла бы комета 1811 г., если бы вмѣсто того, чтобы остановиться отъ Солнца на разстояніи Земли, она подошла бы къ лучезарному свѣтилу такъ же близко, какъ ея сестры 1843 и 1680 г.

Какъ великъ можетъ быть дѣйствительный вѣсъ этихъ странныхъ свѣтилъ?

Прежде всего мы можемъ замѣтить, что вообще эти туманности очень легки. Въ самомъ дѣлѣ, когда онѣ проходятъ вблизи планетъ, онѣ не производятъ никакого разстройства въ движеніяхъ не только самихъ планетъ, но даже и ихъ спутниковъ. Такъ, комета Лекселя прошла близъ Юпитера въ 1769 и 1779 годахъ не только чрезъ его систему, какъ это думали нѣкоторое время, но въ разстояніи

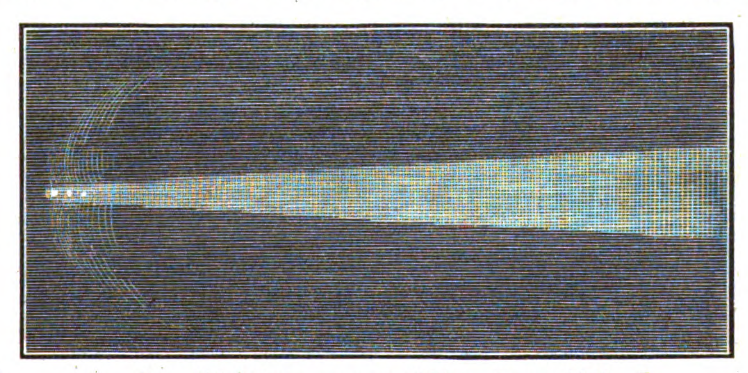


Рис. 296.—Первая комета 1888 г., 4 іюня 1888.

почти 560 000 верстъ отъ него, а въ 1770 г. она прошла въ разстояніи лишь 2 287 000 верстъ отъ Земли; но ни спутники Юпитера, ни Луна не потерпѣли никакого разстройства въ своемъ движеніи. Съ другой стороны комета 1861 года прошла отъ насъ 30 іюня н. с. въ разстояніи 412 000 верстъ, и на основаніи самыхъ надежныхъ вычисленій и наблюденій Ліэ, почти несомнѣнно, что въ это время Земля и Луна прошли чрезъ ея хвостъ въ 6 ч. утра (рис. 297). Но на самомъ дѣлѣ ни Земля, ни Луна не замѣтили этого; въ это время видно было лишь слабое сѣверное сіяніе, какъ будто этотъ хвостъ въ сущности и былъ не что иное, какъ полярное сіяніе; самая встрѣча сдѣлалась извѣстной и была вычислена только уже послѣ прохожденія. Если теперь судить о плотности кометъ по ихъ прозрачности, то не говоря уже о хвостахъ, которые *совершенно прозрачны*, надо сказать, что во многихъ случаяхъ звѣзды 5-й, 6-й, 8-й, 10-й и 12-й величины, покрываемыя *головами* кометъ, не подвергались ни преломленію, ни ослабленію ихъ свѣта. Такъ, въ 1828 году толща пройденной свѣтомъ туманности была не менѣе 470 тысячъ верстъ, а звѣзда была лишь 10-й величины. Третій способъ, не основанный ни на планетныхъ возмущеніяхъ, ни на прозрачности кометъ, но на преобразованіяхъ въ кометныхъ атмосферахъ, далъ Рошу для массы кометы Донати одну двадцати мил-

ліонную долю плотности Земли, а для кометы Энке только одну милліонную. Но эти выводы, кажется, преувеличены.

Повидимому прохожденіе кометы какъ разъ передъ Солнцемъ должно бы быть очень цѣннымъ съ точки зрѣнія изслѣдованія физическаго состава кометнаго ядра. Событію такого рода приписывались многіе случаи помраченія дневного свѣтила, отмѣченные исторіей или легендой. Очевидно, такія явленія очень рѣдки, но прохожденіе кометы какъ разъ передъ Солнцемъ все-таки наблюдалось; это случилось именно 26 іюня 1819 г., 18 ноября 1826 г. и 17 сентября 1882 г. Первое изъ прохожденій было усмотрѣно, изслѣдовано и нарисовано Пасторфомъ, ревностнымъ наблюдателемъ Солнца въ то время. Сдѣланный имъ рисунокъ мы воспроизводимъ здѣсь (рис. 298). Любопытно замѣтить, что ядро кометы, вмѣсто того чтобы пролагаться на Солнце въ видѣ темнаго пятна или представляться на немъ темнѣе окружающей его кометной атмосферы, казалось *свѣтлымъ* и какъ будто кипящимъ; очевидно, оно было въ раскаленномъ состояніи и обладало такою

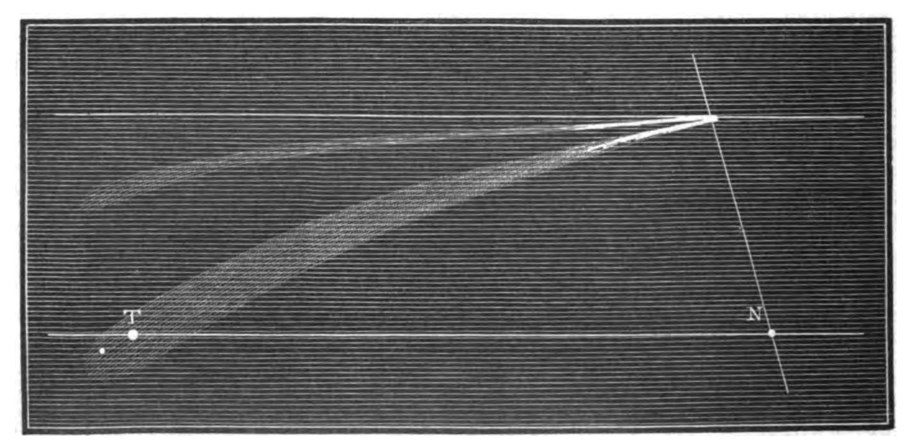


Рис. 297.—Прохожденіе Земли и Луны чрезъ хвостъ кометы 30 іюня 1861 г.

же яркостью, какъ и Солнце. Подобнаго же прохожденія ожидали 18 ноября 1826 г., но дурная погода въ этотъ день всюду обманула ожиданія астрономовъ; весь этотъ день вся Европа окутана была густымъ туманомъ. Однако Гамбару въ Марсели и Фляугергуесу въ Вивіерѣ удалось увидать солнце въ одинъ изъ свѣтлыхъ промежутковъ; но оно было блѣдно, и ничего посторонняго, наложеннаго на него, имъ замѣтить не удалось. Прохожденіе кометы 1882 г. передъ Солнцемъ наблюдаемо было 17 сентября Жилемъ на Мысѣ Доброй Надежды; онъ видѣлъ, какъ комета коснулась Солнца и сошла потомъ съ него, но во время самаго прохожденія оставалась совершенно невидимой.

Такимъ образомъ можно почти навѣрное сказать, что головы кометъ составлены изъ веществъ необычайно легкихъ, плотность которыхъ впрочемъ неодинакова въ разныхъ кометахъ, да и въ одной и той же кометѣ мѣняется втеченіе даже немногихъ дней. Такъ напримѣръ 7 ноября 1828 г. В. Струве могъ видѣть чрезъ комету Энке звѣзду 11-й величины; между тѣмъ какъ черезъ двадцать одинъ день послѣ того Вартманъ наблюдалъ напротивъ исчезновеніе звѣзды 8-й величины за тою же кометой, которая теперь сдѣлалась въ восемь разъ плотнѣе, чѣмъ была раньше. Вообще можно сказать, что яркость звѣздъ не уменьшается при прохожденіи пе-

редъ ними даже самаго ядра кометы, что случается не очень рѣдко. Многія кометы повидимому совершенно туманны; другія какъ будто состоятъ изъ твердаго или жидкаго ядра, окруженнаго туманностью; въ нѣкоторыхъ замѣчаются свѣтлыя зерна, указывающія на присутствіе нѣсколькихъ ядеръ. Съ тѣхъ поръ какъ Араго началъ производить опыты надъ поляризаціей свѣта кометы 1819 г., мы узнали, что эти свѣтила, по крайней мѣрѣ отчасти, блестятъ солнечнымъ свѣтомъ, который онѣ отражаютъ подобно планетамъ. Но къ этому отраженному свѣту онѣ прибавляютъ еще и свой собственный.

Вообще спектръ кометъ представляетъ три свѣтлыя полосы, не совпадающія ни съ одной изъ главныхъ полосъ солнечнаго спектра (вторая изъ этихъ полосъ занимаетъ положеніе слабой двойной линіи b). Эта же вторая линія оказывается и самою яркою; она — зеленая, первая же, на лѣво отъ нея, желтая, а третья находится въ голубой части. Въ 1868 г. Секки представилъ на рисункѣ, который мы воспроизводимъ здѣсь (рис. 299), спектры двухъ періодическихъ кометъ — Виннеке и Брорсена, наблюдавшихся въ этомъ году. Первый изъ спектровъ представляетъ сходство или, лучше сказать, замѣчательное тожество со спектромъ *углерода*, наблюдаемомъ въ свѣтѣ лампы. Совпаденіе линій оказалось просто поразительнымъ. Изслѣдованія Гюггинса дали совершенно такой же результатъ. На нашемъ рисункѣ вверху представлена часть солнечнаго спектра, соотвѣтствующая кометнымъ спектрамъ, а также и дѣленія спектра. Мы видимъ, что эти три зоны начинаются соотвѣтственно у линій 1070, 1295 и 1590. Ужели же эта комета состояла изъ *парообразнаго углерода?* А можетъ быть это былъ углеродъ въ соединеніи съ кислородомъ или водородомъ? Какимъ образомъ подобныя соединенія могутъ находиться въ кометѣ въ состояніи пара?—Новая тайна!

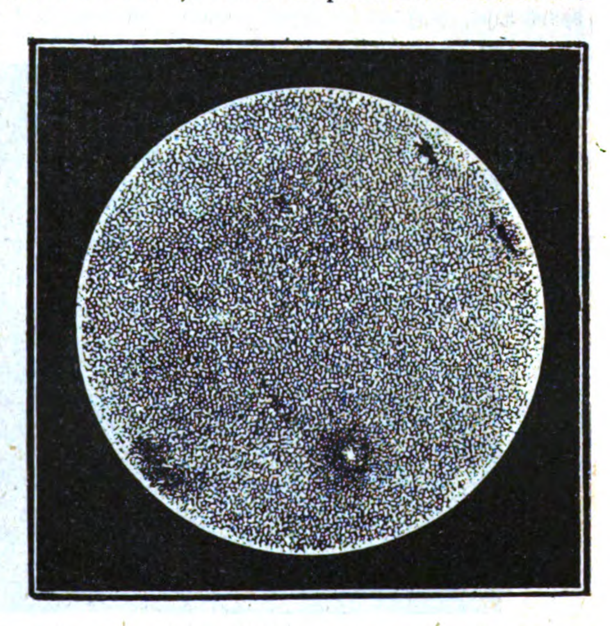


Рис. 298.—Комета 1819 г., проходящая предъ Солнцемъ.

Но не слѣдуетъ дѣлать поспѣшнаго заключенія, какъ это позволяютъ себѣ многіе, что «всѣ кометы состоятъ изъ углерода», т. е. или изъ углеродистаго водорода, или изъ окиси углерода, или, наконецъ, изъ угольной кислоты; спектры этихъ разнообразныхъ свѣтилъ, хотя и представляютъ сходство въ трехъ сходственнымъ образомъ расположенныхъ полосахъ, все-таки не совершенно тожественны; а кромѣ того—условія, въ которыхъ находится разрѣженное вещество въ междупланетной пустотѣ и въ непостижимомъ для насъ солнечномъ горнѣ, совершенно не тѣ, при какихъ мы можемъ наблюдать его въ нашихъ земныхъ лабораторіяхъ, такъ что и вещества различныя по своей сущности очень могутъ представиться намъ подъ

сходственнымъ видомъ. Равнымъ образомъ въ спектрахъ нѣкоторыхъ кометъ замѣчено было довольно большое сходство съ спектрами газовъ, развивающихся вслѣдствіе дѣйствія теплоты въ уранолитахъ, со спектрами падающихъ звѣздъ, сѣверныхъ сіяній и электрическихъ искръ. Уже по предыдущему рисунку мы можемъ судить, что три полосы кометы Брорсена значительно менѣе напоминаютъ спектръ углерода, чѣмъ полосы предыдущей кометы.

Въ 1874 году появилась комета, которая повидимому могла соперничать въ яркости съ кометами 1858 и 1861 годовъ; она была открыта астрономомъ Коджія въ Марсели 17 апрѣля того же года и сдѣлалась предметомъ многочисленныхъ наблюденій. Между прочимъ и я могъ бы воспроизвести здѣсь свой рисунокъ, полученный мною при помощи телескопа 11 іюня, когда комета представляла маленькое яркое ядро, окруженное парообразною туманностью. Свѣтъ ея въ общемъ походилъ

Рис. 299.—Спектры кометъ.

на солнечный лучъ, проникшій въ темную комнату и освѣщающій пыль, плавающую въ воздухѣ. По мѣрѣ удаленія отъ ядра яркость ея уменьшалась, но замѣтна была довольно далеко и обнаруживала присутствіе кометы даже тогда, когда голова послѣдней не находилась болѣе въ полѣ телескопа. *Оттѣнокъ* ея свѣта былъ бѣлый или слабо зеленоватый, представлявшій рѣзкій контрастъ съ теплымъ, болѣе желтымъ свѣтомъ ближайшихъ звѣздъ. Въ іюлѣ мѣсяцѣ комета сдѣлалась видимою простымъ глазомъ и казалась довольно красивою и стройною. Лучшій изъ снятыхъ съ нея рисунковъ воспроизведенъ на рис. 300 и сдѣланъ англійскимъ любителемъ астрономіи Ньюалемъ (Newall), который въ своей обсерваторіи въ Ньюкестлѣ имѣлъ тогда самую сильную изъ трубъ въ Европѣ съ объективомъ въ 14 слишкомъ вершковъ въ діаметрѣ и съ фокуснымъ разстояніемъ въ 14 аршинъ. Она стоила болѣе сотни тысячъ рублей.

Многіе наблюдатели, и особенно Райэ въ Парижѣ, занимались изученіемъ спектра этой кометы. Три свѣтлыя его полосы были почти соединены между собою непрерывной горизонтальной полосой (рис. 301). Значительная часть свѣта этой

кометы имѣла солнечное происхожденіе и приходила къ намъ путемъ отраженія отъ ея поверхности. Въ ея хвостѣ не заключалось никакого твердаго вещества въ замѣтномъ количествѣ. Три эти полосы *близко* совпадали съ полосами углерода. Комета IV, 1873 г. во время своей наибольшей яркости имѣла общій видъ и спектръ, представленные ниже на рисункѣ 302; вторая полоса была длиннѣе, чѣмъ двѣ другія; онѣ занимали положеніе линій углерода и были соединены между собою очень слабымъ непрерывнымъ спектромъ. Прибавимъ къ этому, что комета Энке, по изслѣдованіямъ во время ея появленій въ 1871 и 1875 годахъ, представляла въ своемъ спектрѣ три же полосы, *почти* совпадающія съ линіями углеродистаго водорода. Многіе полагаютъ, что въ нѣкоторыхъ кометныхъ спектрахъ они замѣчали

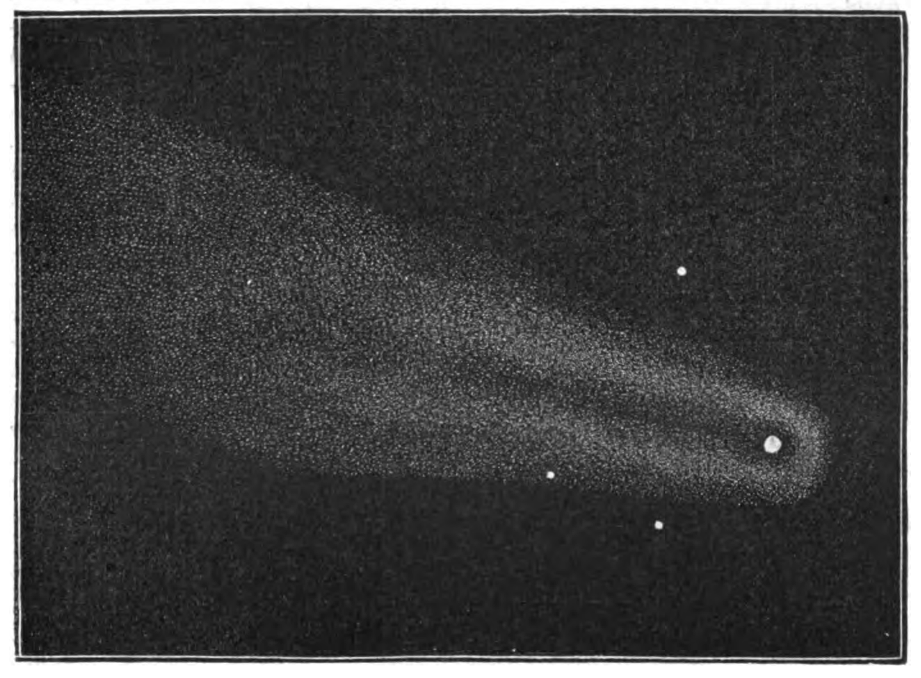


Рис. 300.—Комета 1874 г. III, по наблюденію 6 іюля 1874 г.

свѣтлую линію азота. Но эти свѣтила испускаютъ также и собственный свѣтъ, часто значительно измѣняющійся со дня на день, какъ это было замѣчено въ кометахъ II и III 1887 г. Наибольшая яркость вообще совпадаетъ съ положеніемъ въ перигеліи; блескъ кометъ зависитъ отъ разстоянія ихъ отъ Солнца и Земли.

Бывшій директоръ Пулковской главной обсерваторіи г. Бредихинъ, уже почти четверть вѣка спеціально занимающійся изученіемъ кометныхъ хвостовъ, пришелъ въ этомъ отношеніи къ нѣсколькимъ выводамъ, которые, если и не могутъ считаться окончательными, такъ какъ не объясняютъ движенія громадныхъ прямолинейныхъ хвостовъ въ перигеліи, то во всякомъ случаѣ должны быть здѣсь упомянуты, потому что представляютъ собою одну изъ важнѣйшихъ работъ по части изученія этихъ таинственныхъ кометныхъ придатковъ. Изслѣдованіе всѣхъ кометныхъ хвостовъ показало Бредихину, что ихъ можно отнести къ тремъ слѣдующимъ, рѣзко различающимся между собою типамъ: 1) хвосты почти прямолиней-

ные, тонкіе и очень длинные, какъ представлено на рис. 303 цифрою I; 2) С ожные хвосты въ видѣ вѣера, болѣе искривленные и не столь длинные, и наконецъ 3) еще болѣе кривые и короткіе хвосты III типа. Всѣ кометные хвосты можно распредѣлить по этимъ тремъ группамъ. Спектроскопическое изслѣдованіе показало, что въ химическомъ составѣ хвостовъ перваго типа преобладаетъ водородъ, а второго—разные углеводороды.

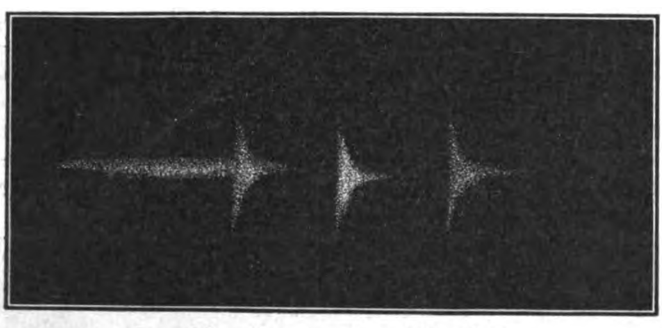


Рис. 301.—Спектръ кометы III, 1874 г.

Въ хвостахъ третьяго типа многіе усматривали слѣды желѣза, хлора и другихъ элементовъ, отличающихся большимъ атомнымъ вѣсомъ. Большая комета 1858 г. представляла хвосты первыхъ двухъ типовъ, потому что кромѣ главнаго согнутаго и вѣерообразнаго хвоста у нея было еще два другихъ въ видѣ замѣчательныхъ прямыхъ, длинныхъ и очень тонкихъ полосъ. Комета съ шестью хвостами 1744-го года представляла наилучшій примѣръ кометъ второго типа; такъ какъ соединенія углерода очень многочисленны, то хвосты второго типа гораздо болѣе разнообразны, чѣмъ хвосты перваго типа.

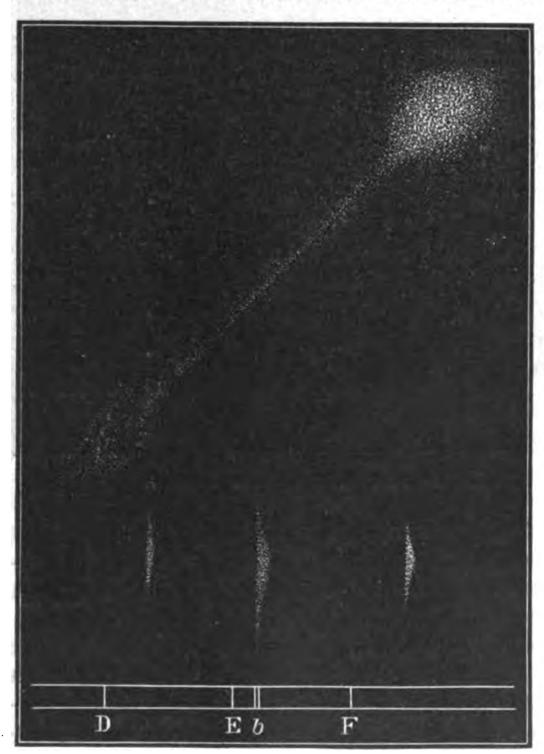


Рис. 302.—Комета IV, 1873 г. и ея спектръ.

Отталкивательная сила, необходимая для того, чтобъ произвести хвосты перваго типа, должна быть въ двѣнадцать разъ болѣе тяготѣнія; хвосты второго типа могли бы быть произведены силою равною тяготѣнію, а для хвостовъ третьяго типа достаточно было бы и четверти этой силы. Эта отталкивательная сила не заключается ли въ электричествѣ? Что Солнце есть громадный очагъ электричества, это, какъ мы видѣли, не можетъ подлежать никакому сомнѣнію.

Таково настоящее состояніе нашихъ знаній о физическомъ и химическомъ составѣ кометъ. Необходимо высказать все, что извѣстно, но не болѣе того. Изслѣ-

дованіе этихъ свѣтилъ еще далеко не закончено. Дѣйствительно ли они составлены изъ углерода? Теперь всѣмъ извѣстно, что алмазъ состоитъ изъ чистаго угля и что нѣтъ ничего легче, какъ обратить одинъ изъ этихъ драгоцѣнныхъ камней въ кусочекъ простого угля. Въ глазахъ химика самый блестящій бриліантъ, какой нибудь Регентъ и Великій Моголъ—простые угольки, попавшіе въ великую честь. Можетъ быть, и кометы то же небесные алмазы? Можетъ быть, попугавши въ свое время населеніе планетъ своимъ вообще страннымъ и нерѣдко зловѣщимъ видомъ, онѣ заставятъ наконецъ всѣхъ любоваться ими какъ драгоцѣнными камнями, хранящимися въ небесной сокровищницѣ? Ихъ важность была бы еще больше, если бы онѣ носили въ себѣ первичныя соединенія углерода, такъ какъ есть вѣроятность предполагать, что именно съ такихъ соединеній началась растительная и животная жизнь на землѣ и на другихъ планетахъ; такимъ образомъ эти блуждающія свѣтила, эти небесные странники могли бы быть сѣятелями жизни во всѣхъ мірахъ! Даже болѣе того. Откуда явилось первое сѣмя, первый зародышъ жизни на землѣ? Онъ могъ произойти или путемъ самопроизвольнаго зарожденія, или снизойти съ неба. Въ первомъ случаѣ, который представляется болѣе вѣроятнымъ, каждый изъ міровъ заключаетъ въ себѣ уже въ моментъ своего огненнаго рожденія основныя начала своего будущаго развитія, зерно того древа жизни, которое должно нѣкогда произрасти на его поверхности и осѣнить его своими плодоносными вѣтвями. Во второмъ случаѣ, слѣдующіе за кометами въ ихъ хвостахъ метеориты могутъ происходить отъ далекихъ міровъ, остатки которыхъ они разносятъ по вселенной, и между этими остатками могутъ сохраниться и уцѣлѣть скрытые зародыши жизни, которые, упавъ на подготовленную для нихъ почву, могутъ выйти изъ состоянія зародыша и развиться при новыхъ условіяхъ существованія. Сверхъ того, какъ мы уже сейчасъ говорили, очень возможно, что кометы суть тѣла весьма различнаго происхожденія. Однѣ изъ нихъ могли бы быть небольшими туманностями, притягиваемыми къ себѣ Солнцемъ во время его междузвѣзднаго движенія по направленію къ созвѣздію Геркулеса; другія—космическими скопленіями матеріи, движущимися въ пространствѣ и попадающими наконецъ въ сферу солнечнаго притяженія; третьи могутъ возникнуть вслѣдствіе взрывовъ и изверженій на звѣздахъ; четвертыя, можетъ быть, выброшены самимъ нашимъ огненнымъ горномъ; пятыя могутъ быть обломками разрушенныхъ міровъ, падающихъ въ пространствѣ среди вѣчнаго мрака, пока какое-нибудь новое притяженіе не подхватитъ ихъ при ихъ прохожденіи и не броситъ вновь въ тигель жизни. Все заставляетъ насъ думать, что тутъ и тамъ въ межпланетномъ пространствѣ, качаясь на эфирныхъ волнахъ, разсѣяны многія кометы, представляющія остатки отъ тѣхъ крушеній, которыя потерпѣли въ небесныхъ безднахъ столько милліоновъ міровъ. Эти обломки отъ бывшихъ небесныхъ кораблей по большей части не въ состояніи продолжать своего пути, не испытывая болѣе или менѣе опасныхъ приключеній и по-



Рис. 303.—Теорія кометныхъ хвостовъ.

ломокъ. Впрочемъ такіе болѣе или менѣе разложившіеся на части обломки блуждаютъ въ пространствѣ не зря: они движутся по орбитамъ, видъ которыхъ зависитъ отъ перемѣнъ, произведенныхъ въ ихъ первоначальной скорости различными возмущающими дѣйствіями. Число кометъ, проникающихъ въ нашу систему, по всей вѣроятности, такъ громадно, что за ту сотню милліоновъ лѣтъ, что протекла, какъ можно предполагать, съ возникновенія этой системы, междупланетное пространство во всѣхъ направленіяхъ должно быть переполнено невѣроятнымъ множествомъ разложившихся кометъ, кометныхъ обломковъ, всякихъ двигающихся тѣлецъ, поэтому планеты должны постоянно встрѣчаться со всѣми этими тѣлами.

Мы сейчасъ увидимъ, по поводу падающихъ звѣздъ, какимъ образомъ періодическія кометы и падающія звѣзды могли водвориться въ нашей солнечной системѣ вслѣдствіе притяженія планетъ. Если комета подходитъ къ планетѣ такимъ образомъ, что ея движеніе ускоряется, то орбита ея становится гиперболическою, и она потомъ навсегда будетъ для насъ потеряна, потому что болѣе не возвратится. Если же напротивъ она приближается такимъ образомъ, что движеніе ея замедляется, то ея орбита становится эллиптическою, и комета навсегда остается въ нашей системѣ, дѣлается нашей плѣнницей.

Взрывы внутри планетъ, выбрасывая вещества со скоростью, превышающею притяженіе, могутъ также дать начало періодическимъ кометамъ, всѣ афеліи которыхъ будутъ расположены близъ этой планеты.

Мы уже видѣли, что тѣло, брошенное съ Солнца со скоростью 608,000 метровъ (570 верстъ) въ секунду, удалилось бы отъ него на безпредѣльное разстояніе, и было бы истинною кометою. Повидимому не можетъ быть сомнѣнія, что подобныя скорости дѣйствительно существуютъ и что изверженныя Солнцемъ тѣла по своемъ охлажденіи могутъ явиться къ намъ въ видѣ ураnолитовъ. Такъ какъ другія звѣзды—тоже солнца, подобныя нашему, то можно предполагать, что и тѣла, выброшенныя изъ ихъ нѣдръ, равнымъ образомъ могутъ достигнуть до насъ. Притяженіе Солнца не можетъ сообщить тѣлу, идущему изъ безконечности и встрѣчающему Землю, скорость болѣе 72,000 метровъ или 34,000 саженъ (68 верстъ) въ секунду; поэтому всякій болидъ, прилетающій къ намъ со скоростью, превышающею эту, приноситъ въ то же время и свидѣтельство о своемъ рожденіи, показывающее, что онъ выброшенъ былъ звѣздою или произошелъ вслѣдствіе взрыва на звѣздѣ. Таково вѣроятно происхожденіе болида 5 октября н. с. 1868, пролетѣвшаго чрезъ Австрію и Францію со скоростью 1400 верстъ въ 17 секундъ.

Всякая комета или всякій метеорическій потокъ, движущійся по гиперболической орбитѣ, обладаетъ скоростью, превосходящею ту, какая можетъ возникнуть отъ солнечнаго притяженія, и навѣрное онъ вступилъ въ сферу солнечнаго притяженія съ значительною первоначальной скоростью. Такимъ образомъ нѣтъ иного средства объяснить междузвѣздныя скорости кометъ и гиперболическихъ болидовъ, если не слѣдить за ихъ движеніемъ до того момента, когда вещество ихъ было выброшено звѣздою со скоростью, на нѣсколько верстъ въ секунду превышающею ту, съ которой это тѣло упало бы на звѣзду, будучи притянуто ею съ безконечнаго разстоянія. Хотя вліяніе такой планеты, какъ Юпитеръ или Сатурнъ, строго говоря, могло бы преобразовать параболу въ гиперболу, но это возможно было бы лишь въ исключительныхъ случаяхъ; такъ что гиперболическія орбиты кометъ и болидовъ указываютъ, что онѣ произведены силами, превышающими могущество простого звѣзднаго притяженія.

Афелій всякой кометы указываетъ намъ, какъ бы пальцемъ, на ту небесную область, изъ которой она къ намъ послана. Существуютъ системы кометъ, кото-

рыя повидимому путешествовали въ пространствѣ вмѣстѣ, и были разлучены притяженіемъ Солнца и планетъ. Такъ астрономъ Гекъ (Hoek) показалъ, что кометы 1860,III, 1861,I и 1863,VI до своего вступленія въ солнечную систему составляли одну группу; то же самое было замѣчено по отношенію къ другимъ кометамъ. По изслѣдованіямъ Кирквуда кометы 1812.I и 846,IV были введены въ нашу систему притяженіемъ Нептуна, вблизи котораго онѣ прошли около 695 года до нашей эры, образовавъ свой первоначальный афелій въ 272-мъ градусѣ долготы.

Число афеліевъ замѣтно преобладаетъ въ той области, гдѣ Арктуръ и созвѣздіе Геркулеса, что можетъ происходить отъ общаго нашего движенія къ этой сторонѣ неба; если здѣсь мы встрѣчаемъ нѣсколько больше кометъ, то это потому, что мы сами идемъ къ нимъ навстрѣчу.

Вообразите себѣ, какой громадный путь онѣ должны были пройти оттуда до насъ! Вообразите, сколько лѣтъ онѣ должны были летѣть чрезъ мрачныя бездны безконечности, чтобы принять огненное крещеніе въ пламени нашего Солнца!.. Если мы примемъ во вниманіе направленіе, откуда приходятъ къ намъ извѣстныя кометы, и если припишемъ звѣздамъ, расположеннымъ въ этомъ направленіи, наименьшія разстоянія, совмѣстимыя съ извѣстными намъ фактами, то найдемъ, что эти кометы отправились отъ послѣдней на ихъ пути звѣзды болѣе чѣмъ *двадцать милліоновъ лѣтъ* тому назадъ!

Ставя предъ нами съ высоты небесъ при каждомъ своемъ появленіи столько вопросительныхъ знаковъ относительно самыхъ грандіозныхъ проблемъ мірозданія, кометы принимаютъ въ нашихъ глазахъ несравненно большую важность, чѣмъ имѣли онѣ въ прошедшіе вѣка, когда люди чувствовали предъ ними только одинъ суевѣрный страхъ. Когда хотя одно мгновеніе мы подумаемъ о томъ, что эта комета, сіяющая на небѣ предъ нашими глазами, явилась первоначально въ недосягаемой глубинѣ небесъ, путешествовала цѣлые милліоны лѣтъ, чтобы дойти до насъ, и что слѣдовательно возрастъ ея также нужно считать милліонами годовъ, если мы хотимъ составить себѣ о ней понятіе, то мы не можемъ не почувствовать почтенія къ этой странной посѣтительницѣ, какъ живой свидѣтельницѣ канувшихъ въ вѣчность вѣковъ и эръ, являющейся для насъ голосомъ прошедшаго, самымъ древнимъ доводомъ исконнаго существованія матеріи, какой намъ извѣстенъ. Но что мы говоримъ? Эти созданія не могутъ быть ни старыми, ни молодыми; на свѣтѣ нѣтъ ничего ни стараго, ни новаго, ни прошедшаго, ни будущаго—все настоящее; вѣка прошедшаго созерцаютъ вѣка будущаго, а между тѣмъ все работаетъ, все взаимно тяготѣетъ одно къ другому, все кружится въ вѣчномъ вихрѣ и вплетается въ нескончаемую ткань вѣчной жизни. Задумавшись вы смотрите на рѣку, повидимому такъ просто текущую у вашихъ ногъ, и вамъ кажется, что вы видите рѣку, извѣстную вамъ съ дѣтства; но сегодняшняя вода уже не вчерашняя, это уже не то вещество, которое было предъ вашими глазами раньше, и то собраніе водяныхъ частицъ, которое вы видите въ это мгновеніе, никогда болѣе не предстанетъ предъ вашими глазами, этого уже не будетъ болѣе до скончанія вѣка!

Но если появленіе кометъ совершенно ничего не предвѣщаетъ по части микроскопическихъ событій нашей эфемерной человѣческой исторіи, то нельзя того же сказать относительно дѣйствія, которое могла бы произвести встрѣча ихъ съ нашей странствующею планетою. Такая встрѣча не представляетъ ничего невозможнаго; никакой законъ небесной механики не препятствуетъ тому, чтобы какія-нибудь два свѣтила столкнулись другъ съ другомъ на своемъ пути, разбились въ дребезги, обратились въ порошокъ и даже испарились.

Каковы могли бы быть слѣдствія подобнаго событія? Можемъ ли мы полагать вмѣстѣ съ Уистономъ, что такая встрѣча повлекла бы за собою всемірный потопъ?

или съ Мопертюи, что она переместила бы полюсы земли на экваторъ, а экваторъ на полюсы и такъ же сварила бы насъ, какъ «земледѣлецъ обвариваетъ цѣлый муравьиный народъ ведромъ кипятку»? Должны ли мы думать, подобно Пенгре, что комета можетъ похитить у насъ луну или даже увлечь съ собою нашу Землю и подвергнуть насъ втеченіе многихъ вѣковъ дѣйствію жестокой зимы, которой не могли бы вынести ни люди, ни животныя, какъ полагалъ Ламбертъ? Или же мы должны вѣрить Лапласу, что она подниметъ океаны съ ихъ стараго ложа и броситъ ихъ на материки, уничтоживъ тѣмъ цѣлые виды животныхъ и поставивъ все человѣчество лишь на волосокъ отъ гибели? Можно ли вѣрить въ такія великія катастрофы?—Нѣтъ, нельзя; то, что намъ извѣстно въ настоящее время о незначительности массы кометъ, совершенно не допускаетъ возможности этого.

Но въ такомъ случаѣ можемъ ли мы относиться къ нимъ съ полнымъ пренебреженіемъ и смотрѣть на нихъ, подобно Джону Гершелю и Бабинэ, какъ на «видимое ничто»?—Это была бы другая крайность.

Многія изъ кометъ повидимому обладаютъ твердыми ядрами. Мы знаемъ, что разныя твердыя тѣла встрѣчали уже Землю, падали на ея поверхность, убивая людей и сожигая ихъ жилища, какъ мы будемъ еще говорить объ этомъ. Большая часть подобранныхъ метеоритовъ, правда, представляютъ небольшіе осколки по нѣскольку фунтовъ или по нѣскольку десятковъ фунтовъ; но все же есть и такіе, что вѣсятъ тысячи фунтовъ. Здѣсь вопросъ не о сущности дѣла, но только объ отношеніи малаго къ большому. Мы знаемъ болиды, такъ сказать, задѣвавшіе за Землю и имѣвшіе по нѣскольку верстъ въ діаметрѣ. Ядро кометы 1811 г. заключало около 650 верстъ въ поперечникѣ, но ядро кометы 1843 г. имѣло 7500 верстъ, кометы 1858 г.—около 8500 верстъ. Мы приближаемся такимъ образомъ къ размѣрамъ Земли, но на этомъ дѣло не останавливается. Комета 1769 г. представляла ядро въ 41,000 верстъ въ діаметрѣ! Какова бы ни была внутренняя сущность этихъ ядеръ, но нѣтъ сомнѣнія, что если бы одно изъ нихъ встрѣтило на своемъ пути нашу Землю, то при скорости обоихъ этихъ тѣлъ, превышающей сотню тысячъ верстъ въ часъ, мы отлично почувствовали бы силу удара.

По всей вѣроятности встрѣча такихъ двухъ поѣздовъ-молній не была бы совершенно безобидной. Вдавленный внутрь Земли и затопленный материкъ, опустошенное царство, уничтоженные города въ видѣ Парижа, Лондона, Нью-Іорка или Пекина могли бы быть лишь самыми слабыми послѣдствіями такого небеснаго крушенія. Очевидно, подобное происшествіе могло бы представлять величайшій интересъ для астрономовъ, находящихся въ достаточномъ отдаленіи отъ мѣста столкновенія, въ особенности если бы они могли потомъ приблизиться къ мѣсту несчастія и изслѣдовать куски кометы, оставшіеся на поверхности почвы. Безъ сомнѣнія они не доставили бы имъ ни золота, ни серебра, а лишь одни образчики простыхъ минераловъ и пожалуй еще алмаза; но если бы они нашли здѣсь какіе-нибудь остатки ископаемыхъ растеній или животныхъ, то это было бы дороже золотого самородка такой величины, какъ Земля. Поэтому такая встрѣча въ высшей степени желательна съ научной точки зрѣнія, но на это почти нѣтъ никакой надежды, потому что, какъ полагалъ Араго, существуетъ 280 милліоновъ шансовъ противъ одного—за то, что этого не случится. Однако случай такъ всесиленъ! И мы не должны совершенно отчаиваться въ этомъ.

Что могло бы случиться гораздо легче, это — прохожденіе Земли сквозь атмосферу какой нибудь кометы. Припомнимъ въ самомъ дѣлѣ, что напримѣръ ядро кометы 1811 г., по всей вѣроятности твердое, имѣло не болѣе 650 верстъ въ поперечникѣ, между тѣмъ какъ окружавшая его атмосфера—самая обширная, какую мы наблюдали—достигала 1 милліона 700 тысячъ верстъ! Выше мы видѣли, что

наше Солнце имѣетъ діаметръ только въ 1 милліонъ 296 тысячъ верстъ; такимъ образомъ вышеупомянутая комета была *больше солнца* и почти вдвое превосходила его по объему! Если подобная комета пройдетъ отъ насъ только въ 750 тысячахъ верстъ, то мы очутимся уже въ ея головѣ!

Въ памяти человѣчества не сохранилось воспоминанія о томъ, чтобы подобное происшествіе когда-нибудь случалось; однако комета уже касалась насъ своимъ хвостомъ при прохожденіи мимо насъ, если даже не считать дождя падающихъ звѣздъ кометы Біэлы, о которомъ мы говорили выше. Въ самомъ дѣлѣ мы видѣли, что 30 іюня н. с. 1861 г. большая комета, явившаяся въ этомъ году, навѣрное задѣла насъ своимъ хвостомъ, длина котораго достигала тогда четырехъ милліоновъ верстъ. Послѣ всего, что мы сказали о хвостахъ большихъ кометъ, неудивительно, что обитатели Земли преспокойно спали въ эту ночь и, просыпаясь поутру, не замѣтили ничего необыкновеннаго. И только одинъ англійскій астрономъ, вставшій очень рано и наблюдавшій небо, записалъ въ своемъ дневникѣ: «Какое-то странное желтое фосфорическое сіяніе, которое я пожалуй принялъ бы за полярное, если бы въ это время уже не было такъ свѣтло».

Но приближеніе кометы можетъ ли быть обнаружено какими-нибудь астрономическими или метеорологическими явленіями? Совпаденіе появившейся въ 1811 г. кометы съ большими жарами этого года и съ обильнымъ сборомъ винограда заставило предполагать, что кометы могутъ производить тепловое дѣйствіе и повышать температуру Земли; нужно признаться, что и комета 1858 г. тоже подтвердила повидимому это предположеніе. Но необходимо очень остерегаться всякихъ обобщеній въ этомъ отношеніи. Не говоря уже о томъ, что мы рѣшительно не видимъ, какимъ образомъ или почему появленіе большихъ кометъ могло бы сопровождаться особенно жаркими лѣтами или совпадать съ ними, наблюденіе показываетъ, что блестящія кометы совпадали равнымъ образомъ и съ холодными годами. Такъ, это случилось въ 1305 году, когда населеніе Земли было поражено ужасомъ при появленіи кометы Галлея, совпавшемъ на этотъ разъ съ однимъ изъ самыхъ холодныхъ годовъ, какіе значатся въ лѣтописяхъ метеорологіи. 1882-й—годъ, замѣчательный обиліемъ кометъ, былъ также необыкновенно дождливъ и холоденъ.

Итакъ ничто не препятствуетъ тому, чтобъ наша планета не повстрѣчалась когда-нибудь на своемъ пути съ одною изъ безчисленныхъ кометъ. Но могущихъ произойти отъ того слѣдствій нельзя опредѣлить заранѣе, потому что они будутъ зависѣть отъ массы, плотности и состава кометы въ томъ мѣстѣ, чрезъ которое намъ довелось бы пройти. Какое-нибудь химическое соединеніе, какая-нибудь примѣсь угольной кислоты или другого какого-либо ядовитаго газа къ атмосферѣ, которой мы дышимъ, повальное отравленіе всего человѣческаго рода, всеобщее задушеніе, неожиданный взрывъ, внезапный электрическій ударъ, преобразованіе движенія въ теплоту, толчекъ, гибельный для всей Земли или одной ея части,—вотъ какія слѣдствія могли бы произойти отъ столкновенія. Такимъ образомъ эти свѣтила далеко не могутъ считаться безобидными. Но поспѣшимъ прибавить, что не смотря на значительное число кометъ и на все разнообразіе путей этихъ волосатыхъ свѣтилъ около солнца, очень вѣроятно, что подобной катастрофы не случится никогда вплоть до самой естественной смерти Земли, потому что пространство—безконечно, потому что нашъ небесный корабль летитъ по безднамъ эфира съ невѣроятною быстротою, наконецъ потому, что та точка безконечнаго пространства, которую мы занимаемъ въ каждый моментъ времени, совершенно неуловима по своей малости среди безпредѣльной пустоты, окружающей ее.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Падающія звѣзды. Болиды. Уранолиты.

Орбиты падающихъ звѣздъ въ пространствѣ.—Камни, выпадающіе съ неба.

Въ тихую и ясную ночь всякому случалось видѣть, какъ одна изъ далекихъ звѣздъ будто сорвется съ неба, беззвучно скользнетъ по темному небесному своду, начертивъ на немъ свѣтлую огненную линію, и исчезнетъ. Сердце человѣческое, натерпѣвшееся всякихъ земныхъ золъ, склонно вѣрить, что Небо принимаетъ участіе въ нашихъ судьбахъ и что падающая звѣзда это—одна изъ душъ, улетающихъ въ область новой жизни. Какая-нибудь юная мечтательница, взоръ которой въ этотъ моментъ устремленъ на летящій метеоръ, спѣшитъ высказать свое задушевное желаніе, въ надеждѣ, что оно будетъ быстро услышано. Поэту кажется, что звѣзды—это цвѣты, распускающіеся на безпредѣльныхъ небесныхъ лугахъ, а вспыхивающіе метеоры—свѣтлые лепестки этихъ цвѣтовъ, уносимые ночнымъ вѣтромъ, дующимъ тамъ высоко вверху. Астрономъ знаетъ, что это эфемерное свѣтило не душа и не звѣзда, но крошечная частица, космическій атомъ, обломокъ болѣе или менѣе ничтожный самъ по себѣ, но значеніе котораго можетъ быть очень велико, если онъ съумѣетъ сказать намъ, откуда онъ идетъ и какимъ образомъ встрѣчаетъ онъ нашу Землю при своемъ прохожденіи.

Падающія звѣзды появляются на небѣ такъ часто, что изъ нашихъ читателей не найдется ни одного, который бы не наблюдалъ ихъ много разъ. Нѣкоторымъ изъ нихъ можетъ быть выпало на долю преимущество видѣть гораздо болѣе рѣдкое и поразительное явленіе, чѣмъ *падающая звѣзда*; можетъ быть имъ довелось хоть разъ въ жизни видѣть прохожденіе огненнаго *болида*, быстро пролетавшаго надъ Землею, разсыпавшаго во всѣ стороны искры свѣта и казавшагося огненнымъ шаромъ, который оставлялъ за собою широкій свѣтлый слѣдъ или даже разорвался съ громомъ и трескомъ, напоминавшимъ пушечные выстрѣлы. Можетъ быть даже, что кому-нибудь изъ нихъ выпалъ еще болѣе рѣдкій и счастливый случай подобрать своими руками осколки разорвавшагося болида, найти *уранолитъ*, минералъ, камень, выпавшій съ неба. Вотъ три отдѣльныя другъ отъ друга явленія, но повидимому связанныя между собою единствомъ происхожденія.

Первый вопросъ, представляющійся при изученіи падающихъ звѣздъ, состоитъ въ измѣреніи высоты, на которой онѣ появляются. Двое наблюдателей находящихся въ двухъ отдаленныхъ одна отъ другой точкахъ, замѣчаютъ путь падающей звѣзды между созвѣздіями. Вслѣдствіе перспективы эта линія будетъ не совершенно одна и та же для обоихъ наблюдателей. Принимая во вниманіе эту разницу, находятъ высоту метеора. Вообще эта высота равняется 112 верстамъ (120 километр.) при началѣ явленія и 75 верстамъ (80 килом.) при концѣ видимаго пути.

Не всѣ ночи въ году одинаковы между собою въ отношеніи числа падающихъ звѣздъ. Въ отношеніи количества этихъ метеоровъ ревностными наблюдателями неба замѣчена періодичность—*годичная*, *мѣсячная* и даже *суточная*. Между такими наблюдателями мы въ особенности должны упомянуть французскаго любителя природы Кувье-Гравье.

Самыми замѣчательными эпохами падающихъ звѣздъ въ году оказываются ночь 29 іюля с. с. и утро 2 ноября. Постоянство этихъ чиселъ не позволяетъ намъ принимать никакой теоріи, стремящейся приписать это явленіе какой нибудь метеорологической причинѣ. Появленіе метеоровъ въ концѣ іюля длится нѣсколько дней,

но *максимумъ* падающихъ звѣздъ приходится на 29 іюля; зимнее паденіе звѣздъ наблюдается только подъ утро 2 ноября. Въ послѣднемъ случаѣ метеоры бываютъ иногда такъ многочисленны, что ихъ сравнивали съ огненными дождями. Съ 1833 г. стали изучать разсказы древнихъ лѣтописцевъ, и американецъ Ньютонъ убѣдился, что огненные дожди, повергавшіе по временамъ въ ужасъ народныя массы, были не что иное, какъ особенно обильныя падающія звѣзды въ ноябрѣ. Явленіе это не одинаково блестяще каждый годъ; великолѣпіе его періодически измѣняется, причемъ максимумъ повторяется приблизительно черезъ каждые 33 года; послѣ него оно повторяется нѣсколько лѣтъ почти въ такихъ же размѣрахъ, а затѣмъ постепенно ослабѣваетъ и наконецъ перестаетъ быть замѣтнымъ втеченіе долгаго времени, а затѣмъ воспроизводится вновь, начинаясь новымъ максимумомъ черезъ тридцать три года. Кромѣ того, рой ноябрьскихъ метеоровъ имѣетъ сравнительно малую толщину, и Земля употребляетъ на прохожденіе чрезъ него всего лишь нѣсколько часовъ; вслѣдствіе этого максимумъ видимъ бываетъ на нѣкоторой ограниченной части земной поверхности, мѣняющейся съ каждымъ годомъ. Лѣтній рой болѣе постояненъ, но онъ никогда не представляетъ такого великолѣпія; въ свою очередь и онъ обнаруживаетъ также любопытныя измѣненія въ своей силѣ.

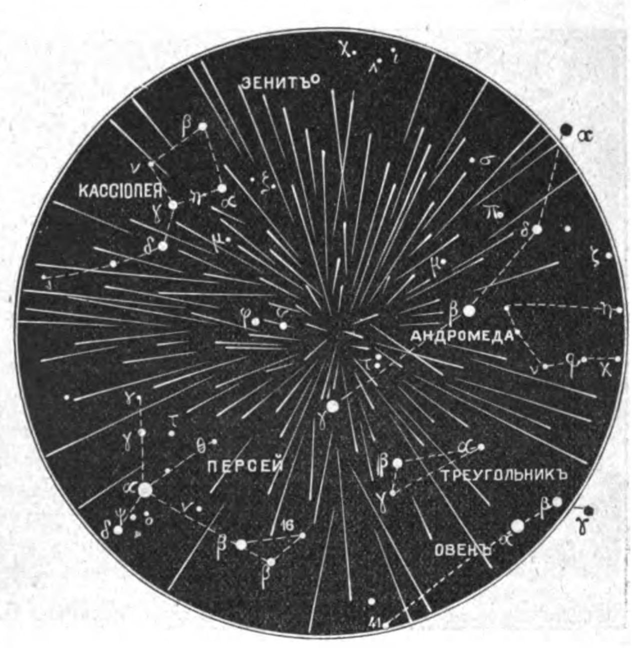


Рис. 304. — Точка исхожденія падающихъ звѣздъ 27 (15) ноября.

Было замѣчено, что пути различныхъ метеоровъ, будучи продолжены, сходятся въ одной и той же точкѣ неба, которую называютъ точкою ихъ исхожденія или *радіантомъ*. Для метеоровъ 29 іюля эта точка находится между созвѣздіями Персея и Кассіопеи, а для метеоровъ 2 ноября она оказывается въ созвѣздіи Льва. По этой именно причинѣ падающія звѣзды конца іюля называютъ иногда Персеидами, а метеоры начала ноября — Леонидами. Теперь найдено большое число другихъ исходныхъ точекъ падающихъ звѣздъ для различныхъ эпохъ года. Нашъ рисунокъ 304 представляетъ дождь падающихъ звѣздъ 15 ноября с. с., наблюдавшійся въ 1872 и 1885 г. и представляющій собою остатки кометы Біэлы. Но не нужно думать, что всѣ падающія звѣзды дѣйствительно выходятъ изъ радіанта; въ этой точкѣ сходятся только продолженные ихъ пути, за исключеніемъ небольшого числа звѣздъ, называемыхъ *спорадическими*. Такое схожденіе путей есть простое слѣдствіе перспективы; истинныя траекторіи звѣздъ близко между собою параллельны, и кажутся сходящимися по тому же закону, который заставляетъ для насъ схо-

диться параллельные ряды деревьевъ, домовъ, рельсовъ, или представляетъ намъ расходящимися лучи закатывающагося солнца, проникающіе въ промежутки между облаками, и т. п.

Падающія звѣзды должны быть маленькими твердыми тѣлами, потому что если бы онѣ состояли изъ газа, то не имѣли бы силы такъ глубоко проникать въ нашу атмосферу и разсѣевались бы прежде, чѣмъ загорятся. Иногда замѣчали, что одна изъ такихъ массъ раздѣлялась на двѣ, на три части или болѣе, и каждая изъ такихъ частей сохраняла рѣзко опредѣленную форму. Слѣдовательно тѣла эти состоятъ изъ вещества плотнаго, способнаго разлетаться въ куски во время своего воспламененія. Точно также замѣчали, что тамъ, гдѣ появляются метеоры, образуются небольшія облака, остающіяся нѣкоторое время послѣ исчезновенія метеоровъ и затѣмъ увлекаемыя атмосферными теченіями.

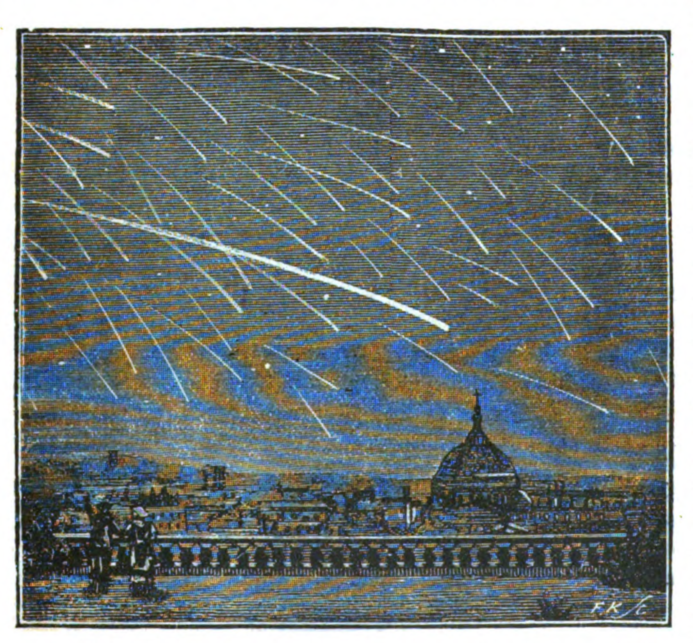


Рис. 305.—Большой дождь падающихъ звѣздъ 15 ноября с. с. 1872.

Во всѣхъ явленіяхъ падающихъ звѣздъ обнаруживается періодъ суточный и періодъ годичный. Въ суточномъ періодѣ максимумъ наблюдается отъ 3 до 6 часовъ утра; годичный же періодъ состоитъ въ томъ, что метеоры бываютъ болѣе многочисленны во вторую половину года, чѣмъ въ первую. Эти два замѣчательныя обстоятельства происходятъ отъ того, что Земля встрѣчаетъ рои метеорическаго вещества поутру прямѣе, чѣмъ вечеромъ, а во второе полугодіе прямѣе, чѣмъ въ первое. Въ самомъ дѣлѣ мы можемъ сравнить Землю, проходящую чрезъ рой этихъ тѣлецъ, съ пушечнымъ ядромъ, пролетающимъ черезъ рой мошекъ; очевидно, ядро встрѣтитъ ихъ болѣе въ передней своей части и оставитъ за собою настоящую пустоту. Если же ядро еще вращается около самого себя, тогда точки, расположенныя впереди и вслѣдствіе того болѣе подверженныя ударамъ, будутъ равнымъ образомъ мѣняться. Поэтому часовое число падающихъ звѣздъ будетъ зависѣть отъ того, къ какой точкѣ направляется Земля въ каждый моментъ, относительно вертикали наблюдателя, и будетъ наибольшимъ, когда эта точка приходится всего ближе къ его зениту. Если же мы видимъ падающія звѣзды и въ той части Земли, которая противоположна мѣсту, гдѣ наблюдается максимумъ, то это лишь потому, что ихъ скорость превышаетъ быстроту поступательнаго движенія земного шара.

Достигнувъ верхняго предѣла нашей атмосферы, эти космическія пылинки,

безъ сомнѣнія очень малыя, имѣющія величину булавочныхъ головокъ, дробинокъ или можетъ быть пуль, загораются вслѣдствіе тренія. Гирнъ въ своемъ замѣчательномъ анализѣ, какъ впрочемъ и все, что ни дѣлаетъ этотъ глубоко проницательный мыслитель, показалъ, что болидъ, проникающій въ верхній слой нашей атмосферы съ относительною скоростью въ 30 километровъ (28 верстъ) въ секунду, сжимаетъ воздухъ впереди себя до такой степени, что давленіе послѣдняго съ сотой доли атмосферы (предполагая высоту въ 35 верстъ) возрастаетъ до величины въ 56 разъ превышающей давленіе на поверхности земли; это значитъ, что нормальное атмосферное давленіе, равняющееся 12 763 фунтамъ или 318 пудамъ на квадратный аршинъ, достигнетъ для передней поверхности болида громадной силы 17 900 пудовъ! Такое увеличеніе давленія выражается значительнымъ приращеніемъ теплоты. Температура небеснаго пространства равняется 273 сотеннымъ градусамъ ниже нуля; поэтому нашъ болидъ, обладающій такою страшно низкою температурою до прикосновенія къ нашей атмосферѣ, черезъ нѣсколько секундъ нагрѣвается до 3340 градусовъ, т. е. подвергается такому жару, котораго не могутъ развить самые сильные земные горны и печи. Такого возвышенія температуры болидъ можетъ достигнуть, пролетая еще чрезъ самые разрѣженные верхніе слои воздуха, гдѣ давленіе не доходитъ и до одной тысячной доли атмосферы. На высотѣ ста километровъ (94 верстъ) падающая звѣзда, вслѣдствіе преобразованія ея движенія въ теплоту и свѣтъ, становится видимой.

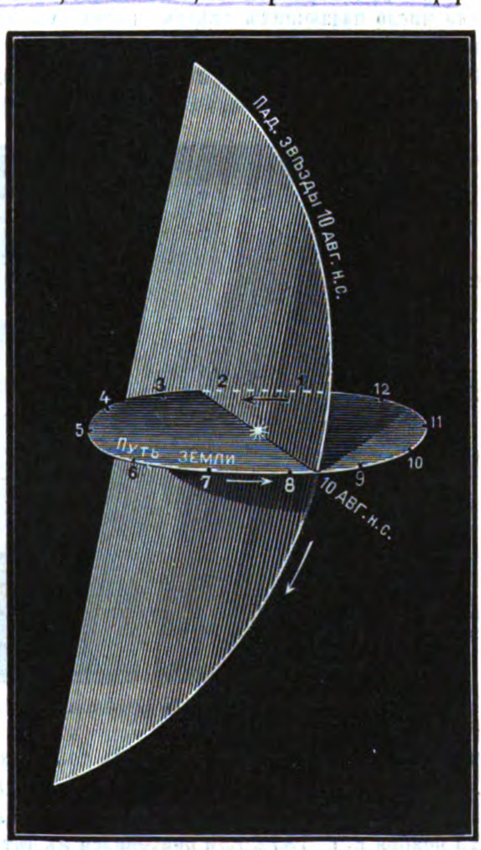


Рис. 306.—Пересѣченіе орбиты падающихъ звѣздъ 29 іюля (10 августа) съ плоскостью земного пути.

Изъ этого необходимо слѣдуетъ, что ни одна падающая звѣзда не можетъ достигнуть Земли; всѣ онѣ неизбѣжно должны обратиться въ паръ, прежде чѣмъ проникнутъ въ нижніе слои нашей атмосферы. Прежде всего онѣ никогда не летятъ къ намъ прямо на встрѣчу. Земля, пролетая черезъ рой падающихъ звѣздъ, всегда пересѣкаетъ его болѣе или менѣе косвенно. Эти тѣльца скользятъ, такъ сказать, по внѣшней поверхности нашей атмосферы, какъ бы ни была она разрѣжена и проницаема на этомъ предѣлѣ, и выходятъ изъ нея, пролетѣвъ ее скорѣе по линіямъ касательнымъ къ ней, чѣмъ сѣкущимъ. Тѣльца, вступающія въ нее прямѣе, проникаютъ глубже и остаются у насъ, но онѣ обращаются въ паръ, и скорость ихъ уничтожается совершенно, прежде чѣмъ сопротивленіе воздуха позволитъ имъ достигнуть земной поверхности. Остатки ихъ находятъ ввидѣ микроскопическихъ желѣзистыхъ пылинокъ на поверхности почвы.

Замѣтимъ теперь, что эти метеоры имѣютъ гораздо болѣе важное значеніе, чѣмъ то, какое приписывалось имъ прежде. Не проходитъ ни одной ночи, ни одного часа, ни одной минуты безъ паденія такой звѣзды. Земной шаръ плаваетъ среди пространства, наполненнаго различнаго рода тѣльцами, движущимся и снующими во всевозможныхъ направленіяхъ; одни изъ нихъ цѣлыми роями несутся по эллиптическимъ путямъ, разнообразно наклоненнымъ къ эклиптикѣ, другія кружатся въ этой самой плоскости, какъ показываетъ зодіакальный свѣтъ, это космическое облако, окружающее Солнце и простирающееся за предѣлы земной орбиты. Опредѣляя число падающихъ звѣздъ, видимыхъ надъ даннымъ горизонтомъ въ разныя ночи въ году, складывая всѣ такіе горизонты, обнимающіе собою всю поверхность земного шара, принимая во вниманіе направленіе падающихъ звѣздъ, мѣсячныя измѣненія въ нихъ и проч., почтенный американскій геометръ Симонъ Ньюкомбъ

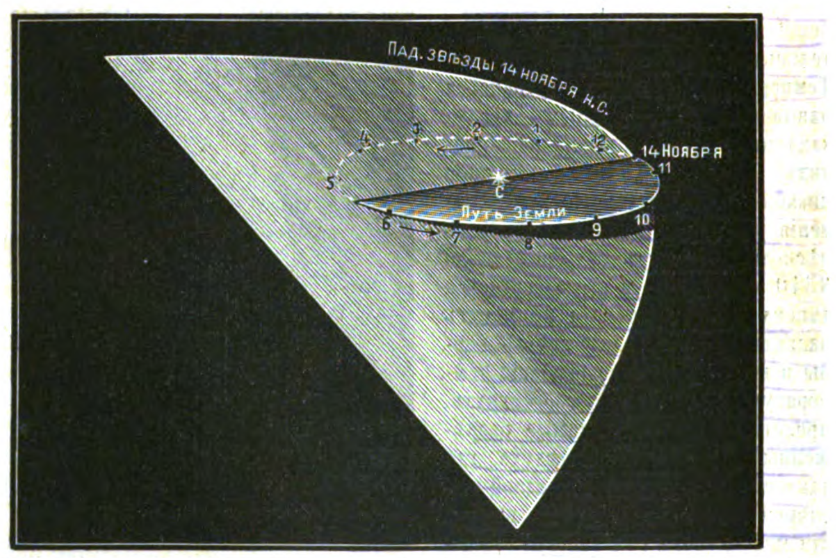


Рис. 307.—Пересѣченіе орбиты падающихъ звѣздъ 2 ноября съ плоскостью земного пути.

показалъ, что втеченіе года падаетъ на Землю по меньшей мѣрѣ *сто сорокъ шесть милліардовъ* падающихъ звѣздъ (146 000 000 000).

Мы уже видѣли выше, какой блестящій ливень падающихъ звѣздъ разразился 15 ноября с. с. 1872 г. и повторился въ тотъ же день въ 1885 г. Звѣздный дождь 31 октября и 1 ноября (12 и 13 ноября н. с.) 1833 г. былъ еще болѣе удивительнымъ. Звѣзды сыпались въ такомъ изобиліи и показывались одновременно въ столькихъ частяхъ неба, что попытки считать ихъ не имѣли никакого успѣха и приходилось ограничиваться лишь грубо приближеннымъ опредѣленіемъ. Бостонскій наблюдатель Ольмстедъ оцѣниваетъ ихъ число, въ моментъ максимума, лишь въ половину меньше количества снѣжныхъ хлопьевъ, замѣчаемыхъ въ воздухѣ въ то время, какъ идетъ обыкновенный зимній снѣгъ. Когда сила явленія значительно ослабѣла, онъ насчиталъ 650 звѣздъ въ 15 минутъ, хотя ограничивался лишь наблюденіемъ полосы неба, не превышавшей десятой части видимаго горизонта; поэтому все число звѣздъ, выпавшихъ за эти минуты на всемъ видимомъ полушаріи неба, онъ опредѣляетъ въ 8660. Это послѣднее число дало бы въ часъ 34 640

звѣздъ, а такъ какъ явленіе продолжалось болѣе семи часовъ, то все число звѣздъ, видѣнныхъ въ Бостонѣ, значительно превосходитъ двѣсти сорокъ тысячъ!

Достигая земной атмосферы, эти маленькія тѣла нагрѣваются вслѣдствіе тренія, причемъ ихъ замедленное движеніе превращается въ теплоту. Если падучая звѣзда вѣситъ лишь нѣсколько золотниковъ или даже долей, она совершенно улетучивается и испаряется въ воздухѣ; если это болѣе тяжелый болидъ, онъ болѣе сопротивляется дѣйствію тепла, но вся внѣшняя его поверхность расплавляется, и онъ покрывается какъ бы слоемъ лака. Предположивъ, что въ атмосферу проникаетъ болидъ, имѣющій 5 вершковъ въ діаметрѣ, со скоростью 47 верстъ (50 тысячъ метровъ) въ секунду при плотности 3.5, мы найдемъ, что онъ быстро разовьетъ 4 397 000 калорій тепла и потеряетъ 49 тысячъ метровъ (46 верстъ) своей скорости, достигнувъ высоты 14 верстъ надъ землею, такъ что при паденіи на зем-

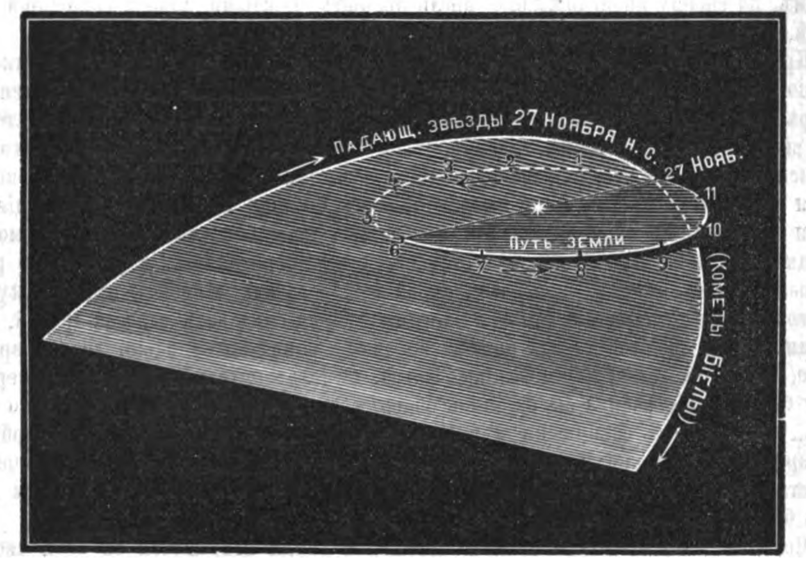


Рис. 308.—Пересѣченіе орбиты падающихъ звѣздъ 15 ноября съ плоскостью земного пути.

ную поверхность можетъ имѣть лишь незначительную скорость въ 5 метровъ (7 аршинъ) въ секунду, чѣмъ и объясняется малая величина углубленій, производимыхъ аэролитами въ почвѣ при ихъ паденіи на землю.

Скорость, съ которою эти міровыя пылинки встрѣчаютъ нашу планету въ пространствѣ, можетъ и часто должна достигать быстроты параболическаго движенія, простѣйшая формула которой есть $v\sqrt{2}$. Она равняется скорости поступательнаго движенія Земли въ пространствѣ, умноженной на квадратный корень изъ 2, т. е. на 1.414, а такъ какъ средняя скорость нашей планеты при движеніи по орбитѣ равна 29 460 метрамъ (27 верстъ, 62), то скорость падающей звѣзды будетъ 42 570 метровъ (39 верстъ, 91). Если такая звѣзда является къ намъ спереди и двигается какъ разъ намъ на встрѣчу, то скорости при этомъ складываются, и въ первую секунду встрѣчи скорость достигаетъ 67 верстъ. Если же звѣзда настигаетъ насъ сзади, то скорость ея можетъ уменьшиться до 12 верстъ въ секунду. За исключеніемъ массивныхъ уранолитовъ, имѣющихъ вѣсъ, доходящій до нѣсколькихъ фунтовъ или даже, какъ это доказано, до нѣсколькихъ сотенъ пудовъ, всякая па-

дающая звѣзда, встрѣчающая Землю, должна расплавиться вслѣдствіе одного лишь превращенія ея движенія въ теплоту при проникновеніи въ нашу атмосферу. Всѣ онѣ и поглощаются атмосферой, оставаясь въ воздухѣ и лишь медленно осаждаясь потомъ ввидѣ пыли на поверхности почвы.

Посмотримъ теперь, какимъ образомъ и почему явленія падающихъ звѣздъ возвращаются періодически, случаясь въ опредѣленное время, черезъ нѣсколько годовъ съ отмѣченными нами выше перерывами.

Въ прежнее время предполагали, что падающія звѣзды кружатся около Солнца по эллиптическимъ, почти круговымъ путямъ со скоростями приблизительно такими же, какъ быстрота Земли. Миланскій профессоръ Скіапарелли, пораженный ихъ скоростью, указывающею, какъ мы уже замѣтили, на параболическое движеніе, съ 1866 года сталъ склоняться къ мнѣнію, что падающія звѣзды, подобно кометамъ, по своему происхожденію могли бы быть чуждыми нашей солнечной системѣ, и далъ слѣдующую теорію этихъ тѣлъ.

Предположимъ, что нѣкоторая масса—туманная или составленная изъ какихъ угодно тѣлецъ, обладающая относительно слабымъ движеніемъ и расположенная на границахъ сферы солнечнаго притяженія, начинаетъ чувствовать притягательную силу Солнца. Положимъ, что объемъ ея очень значителенъ, а различныя точки ея расположены на весьма разнообразныхъ разстояніяхъ. Вслѣдствіе этого, когда такая масса начнетъ падать по направленію къ Солнцу, то различно отстоящія ея точки съ теченіемъ времени пріобрѣтутъ весьма неравныя скорости. Но не смотря на такія различія, какъ показываетъ вычисленіе, перигелическія разстоянія различныхъ тѣлецъ будутъ мало различаться между собою, и орбиты ихъ окажутся на столько сходственными, что эти частицы будутъ слѣдовать одна за другой, составляя нѣчто вродѣ цѣпи или потока, которому понадобится очень долгое время на то, чтобы обойти вокругъ Солнца. Масса, діаметръ которой равняется поперечнику Солнца, употребила бы на такой оборотъ около этого свѣтила нѣсколько вѣковъ. Такой потокъ физически и видимымъ образомъ представитъ собою орбиту метеорныхъ тѣлецъ, подобно тому какъ струя воды, состоящая тоже изъ частичекъ, представляетъ параболическій путь каждой изъ такихъ частичекъ, если бы она была брошена отдѣльно.

Если въ своемъ поступательномъ движеніи Земля встрѣтится съ этой своего рода процессіей тѣлецъ, то она пройдетъ чрезъ нее, причемъ, вслѣдствіе сочетанія ихъ скорости съ собственною скоростью земного шара, нѣкоторыя изъ такихъ тѣлецъ съ большею или меньшею силою ударятся объ него. Если цѣпь очень длинна, то Земля будетъ такимъ образомъ проходить чрезъ нее каждый годъ въ той же точкѣ, но встрѣчая при каждомъ прохожденіи другія тѣльца, отличныя отъ тѣхъ, какія находились здѣсь въ предыдущій годъ. Въ такомъ случаѣ легко будетъ вычислить положеніе этого потока.

Скіапарелли сдѣлалъ такое вычисленіе для августовскаго и ноябрьскаго потоковъ и по счастливой случайности нашелъ, что двѣ очень извѣстныя кометы движутся по путямъ, какъ разъ совпадающимъ съ орбитами этихъ двухъ цѣпей метеоровъ. Первая изъ нихъ есть большая комета 1862 г., прошедшая чрезъ перигелій 23 (11) августа этого года и имѣющая періодъ обращенія въ 121 годъ. Путь ея въ пространствѣ совпадаетъ съ орбитою метеоровъ 29 іюля с. с. (10 августа н. с.). Второю оказалась комета, являвшаяся въ 1866 г., періодъ которой 33 года; она составляетъ часть ноябрскихъ метеоровъ

Этотъ неожиданный результатъ пролилъ много свѣта на сущность падающихъ звѣздъ и на ихъ соотношеніе съ кометными орбитами. Послѣ этого тотчасъ же при-

шли къ заключенію, что кометы, подобно падающимъ звѣздамъ, должны быть скопищемъ метеоровъ или тѣлецъ, получившихъ происхожденіе отъ туманныхъ массъ, чуждыхъ нашей планетной системѣ.

Такому отожествленію можно противопоставить то, что спектроскопическое изслѣдованіе кометъ показываетъ, что онѣ, по крайней мѣрѣ отчасти, состоятъ изъ газообразнаго вещества, между тѣмъ какъ падающія звѣзды должны быть твердыми, но самъ же спектроскопъ и разрѣшилъ это затрудненіе. Въ самомъ дѣлѣ, помимо того, что эти каменистыя вещества могутъ быть облечены газовою или

Рис. 309.—Какъ падающія звѣзды 2 ноября введены были въ нашу систему дѣйствіемъ Урана.

туманною атмосферою, которой и можно приписать кометный спектръ, спектроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что ихъ масса содержитъ въ своихъ порахъ большое количество кометныхъ газовъ, которые выходятъ наружу, давая начало газовой оболочкѣ просто отъ дѣйствія теплоты, даже очень умѣренной. Наконецъ было обнаружено, что многіе метеориты содержатъ въ себѣ углеродъ, какъ напримѣръ метеоритъ, выпавшій на Мысѣ Доброй Надежды и въ Оргелѣ. Всѣ такія вещества могутъ обращаться въ пары во время прохожденія кометы чрезъ перигелій и давать наблюдаемый спектръ. Многочисленность ядеръ въ нѣкоторыхъ кометахъ также благопріятствуетъ этой гипотезѣ.



Кромѣ двухъ кометъ, указанныхъ выше, оказалось много другихъ, орбиты которыхъ совпадаютъ съ роями метеоровъ. Такъ, рой падающихъ звѣздъ 8 апрѣля, исходная точка которыхъ находится въ созвѣздіи Геркулеса, оказывается въ связи съ кометою I, 1861 года. Припомнимъ также, что въ день, когда Земля должна была пройти чрезъ орбиту кометы Біелы, именно 15 ноября 1872 г., разразился памятный всѣмъ дождь падающихъ звѣздъ, о которомъ мы говорили уже выше, и можно навѣрное сказать, что если мы не повстрѣчались тогда съ головою кометы, то по крайней мѣрѣ прошли чрезъ сопровождавшій ее потокъ метеоровъ. То же самое было и въ 1885 году.

Однако не слѣдуетъ льстить себя надеждой отыскать комету для каждаго изъ роевъ падучихъ звѣздъ. Возмущенія, производимыя въ этихъ легкихъ тѣлахъ большими кометами, такъ значительны, что за большое число вѣковъ, истекшихъ съ того времени, какъ эти метеорные потоки вошли въ нашу солнечную систему, они должны были измѣнить свое начальное состояніе.

Отталкивательное дѣйствіе, оказываемое Солнцемъ на волосы кометы, гонящее частицы ихъ въ сторону и дающее начало хвосту, превосходитъ силу солнечнаго притяженія, и притяженіе кометнаго ядра, даже при сравнительно маломъ разстояніи отъ него этого вещества, оказывается не въ силахъ удержать его около себя. Что же съ нимъ будетъ? Оно должно разсѣяться въ пространствѣ. При каждомъ своемъ прохожденіи чрезъ перигелій комета должна терять часть своего вещества, и замѣчательно, что всѣ кометы съ короткимъ періодомъ обращенія очень слабы и, такъ сказать, телескопическія. По фантастическимъ описаніямъ древнихъ лѣтописцевъ, комета Галлея въ прежнія времена, нужно думать, была несравненно больше, ярче и внушительнѣе, чѣмъ во время двухъ послѣднихъ своихъ появленій въ 1759 и 1835 годахъ. Такимъ образомъ почти несомнѣнно, что кометы уменьшаются въ своихъ размѣрахъ послѣ каждаго своего путешествія къ Солнцу.

Наши читатели могутъ ознакомиться съ видомъ орбитъ падающихъ звѣздъ и путей кометъ, съ которыми подозрѣвается ихъ связь, изъ фигуръ 306, 307 и 308, представляющихъ видъ и положеніе этихъ орбитъ относительно земного пути.

Такимъ образомъ мы можемъ допустить, что кометы и падающія звѣзды, какъ разложившіяся кометы, являются къ намъ изъ безконечно-далекихъ пространствъ и вступаютъ въ составъ нашей системы, если онѣ описываютъ замкнутыя орбиты, благодаря вліянію планетъ. Такъ, по отношенію къ ноябрскому рою падающихъ звѣздъ Леверье нашелъ изъ своихъ вычисленій, что этотъ рой проникъ въ нашу систему въ первый разъ въ 126 году нашей эры, въ точкѣ близкой къ той, въ которой находилась тогда планета Уранъ, и что именно эта планета преобразовала кометную параболу въ эллиптическую орбиту. Если бы планеты не было въ этой точкѣ, то частицы кометы продолжали бы идти по линіи, означенной на рисункѣ точками (рис. 309). Такъ какъ вліяніе Урана продолжалось и впослѣдствіи, то первоначальная орбита 126 года перемѣстилась съ тѣхъ поръ справа на лѣво, какъ показываетъ это нашъ рисунокъ. Однако нѣкоторыя кометы и падающія звѣзды могли бы быть произведены также вулканическими силами планетъ, какъ мы сейчасъ увидимъ это по поводу уранолитовъ.

Таковы пути этихъ крошечныхъ падающихъ звѣздъ, пути, какъ мы видимъ, теперь совершенно опредѣлившіеся. Въ этомъ заключается глубокій и неожиданный урокъ! Даже крошечная падучая звѣздочка не случайно вспыхиваетъ на небѣ, не случайно проносится по нему вслѣдствіе какого-то произвольнаго дуновенія; она описываетъ такую же, строго опредѣленную математически, орбиту, какъ Земля или колоссальный Юпитеръ. Все управляется, все подчиняется опредѣленному вер-

ховному закону, и кто знаетъ—можетъ быть и каждая изъ собственныхъ нашихъ хрупкихъ жизней, каждое изъ нашихъ эфемерныхъ дѣйствій точно также опредѣляется невидимою силою Природы, которая здѣсь бросаетъ звѣзду на наше небо, а тамъ младенца въ колыбель, или старца въ могилу...

Постоянная прибавка вещества падающихъ звѣздъ не можетъ оставаться безъ послѣдствій для нашей планеты, и должна медленно увеличивать объемъ и массу Земли. Если допустить, что средній размѣръ каждаго метеорита — около одного кубическаго миллиметра, то все число падающихъ на Землю звѣздъ представило бы объемъ въ 146 кубическихъ метровъ (406 куб. аршинъ) и вѣсъ въ 876.000 килограммовъ (5.350 пудовъ). Въ сто вѣковъ приращеніе объема было бы 4.060.000 кубич. аршинъ, а приращеніе вѣса дошло бы до 53.460.000 пудовъ.

Такъ какъ поверхность нашей планеты равняется 510 милліонамъ квадратныхъ километровъ, то если предположить, что эта космическая пыль распредѣлится по землѣ равномѣрно, окажется, что приблизительно чрезъ 34.900 лѣтъ на земномъ шарѣ образуется слой толщиною въ 1 сантиметръ, такъ что діаметръ Земли увеличится на 2 сантиметра. Безъ сомнѣнія такое приращеніе относится къ разряду безконечно малыхъ, но именно всякимъ безконечно малымъ и принадлежитъ всегда великое значеніе въ Природѣ.



Рис. 310.—Пыль отъ падающей звѣзды, взятая съ одного корабля.

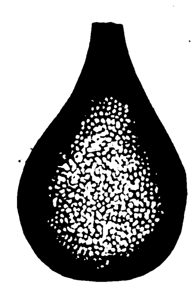


Рис. 311.—Зерно пыли, увеличенное въ микроскопѣ.

Вѣсъ земного шара опредѣляется въ 14 трилліоновъ фунтовъ; приращеніе ея массы въ 100.000 лѣтъ составило бы не болѣе 15 милліонбилліонныхъ долей всей массы Земли. Это конечно очень мало, но наша Земля существуетъ уже такъ много сотенъ тысячъ лѣтъ!

Такимъ образомъ *Земля движется среди пространства, наполненнаго космическимъ веществомъ, и постепенно увеличивается въ своемъ объемѣ и вѣсѣ.* Вычислено, что при прохожденіи чрезъ такія вещества на протяженіи цилиндра съ діаметромъ равнымъ земному, Земля среднимъ числомъ встрѣчаетъ 13.000 болидовъ или падающихъ звѣздъ, видимыхъ простымъ глазомъ, и 40.000 телескопическихъ падучихъ звѣздъ. Изъ числа этихъ эллиптическихъ потоковъ падающихъ звѣздъ — тотъ, съ которымъ Земля встрѣчается 2 ноября, простирается въ длину болѣе чѣмъ на 1500 милліоновъ верстъ и обходитъ вокругъ Солнца въ тридцать три года; онъ заключаетъ въ себѣ число отдѣльныхъ предметовъ, которое можно представить не менѣе какъ 1.000.000 × 100.000, т. е. сотней тысячъ милліоновъ тѣлецъ!

Въ разныхъ мѣстахъ на Землѣ находятъ желѣзистую пыль, представляющую собой миріады метеорическихъ тѣлецъ, которыя воспламеняются въ нашей атмосферѣ, плавятся въ ней, обращаются въ паръ и, охладившись, медленно падаютъ внизъ. Мой трудолюбивый другъ Зильберманъ, наблюдающій падучія звѣды уже столько лѣтъ съ террасы Французской коллегіи и усматривающій въ нихъ одно изъ важнѣйшихъ орудій или средствъ въ небесной механикѣ, часто замѣчалъ волнообразныя движенія, движеніе назадъ, а также долго стоящія на мѣстѣ полосы свѣтлой пыли. Въ 1879 г. 5 октября н. с. одна великолѣпная падучая звѣзда оставила послѣ себя спиральное облако, остававшееся видимымъ впродолженіе болѣе получаса.

Болѣе полувѣка тому назадъ г-жа Эренбергъ сдѣлала рисунокъ метеорной пыли, воспроизводимый здѣсь въ естественную величину (рис. 310); пыль эта упала на палубу корабля, проходившаго по Индійскому океану, и представляла подъ микроскопомъ какъ бы дутые шарики, напоминающіе остатки послѣ сожиганія стальной проволоки Химикъ Рейхенбахъ находилъ на отдѣльно возвышающихся горахъ, на которыя навѣрное никогда дотолѣ не ступала нога человѣка, слѣды желѣза, кобальта и никкеля, которыя не могли туда попасть ни откуда болѣе, какъ съ неба. Тиссандье собиралъ на снѣгу Монблана, на башняхъ Нотр-Дамъ и въ дождевой водѣ желѣзистыя частички, воспроизводимыя здѣсь (рис. 312). Мы видимъ такимъ образомъ, что эти наши небесные посѣтители: падающія звѣзды, болиды, аэролиты, всюду оставляютъ свои слѣды.

Причины и силы, дѣйствующія нынѣ, дѣйствовали и всегда, хотя въ неодинаковыхъ размѣрахъ. И подобно тому какъ въ геологіи начинаютъ объяснять теперь измѣненія земной поверхности и даже живущихъ видовъ растеній и животныхъ медленнымъ дѣйствіемъ тѣхъ же причинъ, которыя продолжаютъ дѣйствовать на нашихъ глазахъ еще и теперь, точно также мы можемъ думать, что этотъ медленный и вѣковой дождь падающихъ звѣздъ и аеролитовъ въ солнечной системѣ *увеличилъ объемъ и массу всѣхъ планетъ*.—Отмѣтимъ здѣсь одно очень замѣчательное слѣдствіе приращенія объема нашей планеты. Благодаря этому, вращательное движеніе Земли должно замедляться, и продолжительность сутокъ должна возрастать; между тѣмъ движеніе Луны должно ускоряться и повидимому быстрѣе, чѣмъ это происходитъ на самомъ дѣлѣ. Мы уже видѣли, когда говорили о Лунѣ, что такое ускореніе дѣйствительно очень вѣроятно.



Рис. 312.—Пыль отъ падающихъ звѣздъ, собранная на Монбланѣ.

Перейдемъ теперь къ болидамъ и уранолитамъ.

Какое-то свѣтлое тѣло значительныхъ размѣровъ быстро разсѣкаетъ пространство, распространяя яркій свѣтъ во всѣ стороны; это какъ будто какой-то огненный шаръ, имѣющій часто такую же кажущуюся величину, какъ Луна. Такое тѣло обыкновенно оставляетъ позади себя очень замѣтную свѣтлую полосу. Часто во время его появленія или вскорѣ послѣ того происходитъ взрывъ и даже нѣсколько послѣдовательныхъ взрывовъ, слышимыхъ на большомъ разстояніи. Часто также подобный взрывъ сопровождается распаденіемъ огненнаго шара на свѣтлые осколки, болѣе или менѣе многочисленные, которые разлетаются въ различныхъ направленіяхъ. Это явленіе представляетъ собою то, что называютъ *метеоромъ* въ собственномъ смыслѣ, или болидомъ. Такого рода явленія происходятъ одинаково какъ днемъ, такъ и ночью; только въ первомъ случаѣ яркость свѣта значительно уменьшается, благодаря солнечному свѣту, такъ что самое явленіе можно бываетъ замѣтить лишь при сильномъ его развитіи.

Съ другой стороны, на землѣ находятъ иногда твердыя тѣла—каменистыя или металлическія по своему составу, которыя повидимому не имѣютъ ничего общаго съ тѣми породами, на которыхъ они встрѣчаются. Съ незапамятныхъ временъ на-

родъ приписывалъ этимъ тѣламъ внѣземное происхожденіе и смотрѣлъ на нихъ какъ на камни, упавшіе съ неба. Болѣе двухъ тысячъ лѣтъ тому назадъ греки поклонялись знаменитому камню, упавшему съ неба въ рѣку Эгосъ. Лѣтописцы Среднихъ вѣковъ сохранили намъ простодушные рисунки такихъ необъяснимыхъ паденій. Многіе натуралисты давали имъ имена *грозовыхъ камней*, потому что смотрѣли на нихъ, какъ на вещества, выпавшія съ грозою и молніей. Правда, ихъ смѣшивали съ желѣзистыми пиритами, находимыми въ большомъ количествѣ на мѣловыхъ почвахъ; но это древнее недоразумѣніе не мѣшало существовать каменнымъ или желѣзистымъ обломкамъ, доподлинно упавшимъ съ неба. Довольно любопытно замѣтить, что несмотря на всѣ древнія преданія, на разсказы историковъ древности и Среднихъ вѣковъ, несмотря на всеобще-распространенную въ народѣ вѣру въ *камни, падающіе съ неба*, въ аэролиты, ученые не хотѣли ничему этому вѣрить. Они или отвергали самый фактъ, или объясняли его совершенно иначе, смотря на такія падающія на землю тѣла, какъ на выброшенныя вулканами во время извержeній, или какъ на поднятыя съ поверхности ураганами и смерчами, или наконецъ какъ на происшедшія отъ сгущенія нѣкоторыхъ веществъ въ самой атмосферѣ. Въ 1790 г. знаменитый Лавуазье, а въ 1800 г. вся Парижская академія наукъ въ полномъ составѣ объявила всѣ разсказы о подобныхъ явленіяхъ совершенно недостовѣрными. Но Хладни въ 1794 г. доказалъ внѣземное происхожденіе этихъ таинственныхъ предметовъ.

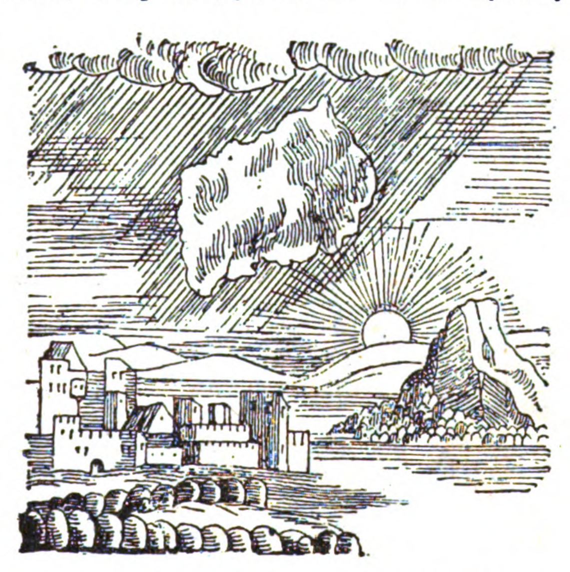


Рис. 313.—Камень, падающій съ неба; рисунокъ XVI вѣка.

Это почти всеобщее невѣріе ученыхъ поколебалось, когда Біо прочелъ въ Академіи наукъ свое сообщеніе о замѣчательномъ паденіи, происшедшемъ въ Леглѣ, въ департаментѣ Орны 26 апрѣля н. с. 1803 г. Вслѣдствіе тщательнаго осмотра мѣстности и произведеннаго опроса жителей оказалось возможнымъ дѣйствительно доказать полную справедливость всего, что говорилось въ народѣ по поводу этого замѣчательнаго паденія. Многочисленные свидѣтели утверждали, что черезъ нѣсколько минутъ послѣ появленія большого болида, двигавшагося съ юго-запада на сѣверо-востокъ и замѣченнаго изъ Алансона, Каена и Фалэза, раздался страшный взрывъ, сопровождавшійся раскатами, похожими на гулъ пушечнаго выстрѣла или ружейнаго залпа, и исходившій изъ темнаго облака, совершенно отдѣльно стоявшаго на весьма чистомъ небѣ. Послѣ этого посыпалось на землю большое число метеорическихъ камней, которые были подобраны еще дымящимися на обширной мѣстности, имѣвшей не менѣе 11 верстъ въ длину (3 лье). Самый большой изъ камней вѣсилъ менѣе десяти килограммовъ (24 фунта).

Съ тѣхъ поръ была установлена столь же точно достовѣрность многихъ другихъ

паденій. Не проходитъ ни одного года безъ того, чтобы не случилось одно или нѣсколько подобныхъ явленій и чтобы при этомъ не было подобрано одного или нѣсколькихъ кусковъ, разбившихся о скалы, или глубоко вонзившихся въ землю, часто на нѣсколько футовъ. 23 іюля н. с. 1872 г. среди яснаго лѣтняго дня выпалъ одинъ такой камень въ окрестностяхъ Блуа, въ Лансэ, послѣ столь сильнаго взрыва, что онъ слышанъ былъ на 75 верстъ кругомъ. Камень вѣсилъ 47 килограммовъ (3 пуда) и упалъ всего въ 7 саженяхъ отъ пастуха, понятно, остолбенѣвшаго отъ изумленія, вонзившись въ землю на 2 аршина съ четвертью. Въ слѣдующемъ году 31 апрѣля н. с. упалъ аэролитъ близъ Рима съ такимъ шумомъ, что крестьянамъ показалось, «будто раскололся сводъ небесный». Скорость его была 59 000 метровъ (56 верстъ) въ секунду при вступленіи въ земную атмосферу, и взрывъ разбилъ его въ дребезги. Этотъ болидъ въ 5ч 15м пронесся надъ Римомъ на вертикальной высотѣ въ 184 километра (172 версты), причемъ особенно любопытно то, что за полтора часа до этого видѣли надъ моремъ по тому направленію, откуда шелъ болидъ, свѣтлую и неподвижную массу. Въ 1864 г. 14 мая н. с. болидъ упалъ въ Оргелѣ (департ. Тарна и Гаронны), замѣченный на высотѣ 65 километровъ (61 версты) въ разстояніи около 470 верстъ отъ мѣста паденія. 31 января н. с. 1879 г. выпалъ камень въ департаментѣ Индры, въ Дюнъ-ле-Поэлье, по близости отъ крестьянина, считавшаго себя уже убитымъ. 6 апрѣля 1885 г. въ Шандрунѣ, въ Индостанѣ, паденіе метеора, сопровождаемое громовымъ ударомъ и молніей, перепугало индусовъ, которые увидавъ, что съ неба упалъ огненный предметъ, подбѣжали къ мѣсту паденія и нашли его воткнувшимся въ землю и еще совершенно горячимъ. Въ томъ же году 7 іюля маленькій аэролитъ упалъ на дворѣ Валльской тюрьмы въ Испаніи и былъ подобранъ заключенными. 22 (10) ноября выпали аэролиты въ Россіи, въ Пензенской губерніи, въ Новомъ Уреѣ, содержавшіе въ себѣ алмазы! Мы легко могли бы значительно увеличить число такихъ примѣровъ. Всѣмъ такимъ минераламъ, выпадающимъ съ неба, даютъ обыкновенно имя аэролитовъ или метеоритовъ, но по правамъ этимологіи имъ болѣе соотвѣтствовало бы названіе *уранолитовъ*.



Рис. 314. — Паденіе болида.

Такого рода массы оказываются довольно значительными, какъ объ этомъ можно судить на основаніи слѣдующихъ образчиковъ:

1. Желѣзистый аэролитъ, найденный въ 1866 г. посреди одной изъ песчаныхъ равнинъ Чили и вѣсившій 104 килограмма (254 фунта), былъ присланъ въ Парижъ на выставку 1867 г. и теперь находится въ Парижскомъ музеѣ; высота его 48 сантиметровъ (около 11 вершковъ).

2. Каменистый аэролитъ, упавшій въ Мурціи, въ Испаніи 24 (12) декабря 1858 г. и вѣсящій 114 килограммовъ (278 фунтовъ); былъ на выставкѣ 1867 г., а затѣмъ отосланъ въ Мадридскій музей.

3. Уранолитъ, упавшій 7 ноября н. с. 1492 въ Энзисгеймѣ (Верхній-Рейнъ) предъ императоромъ Максиміліаномъ, бывшимъ во главѣ своей арміи (историческое чудо, предвѣщаніе побѣды; но было бы еще болѣе дивно, если бы камень упалъ какъ разъ на голову императору); камень вѣсилъ 158 килограммовъ (386 фунтовъ); его помѣстили сперва въ церкви, какъ святыню, а потомъ онъ перешелъ въ Вѣнскій Минералогическій музей.

4. Нѣсколько тысячъ камней упало 9 іюня н. с. 1866 г. въ Княгинѣ въ Венгріи, при страшномъ громовомъ ударѣ. Самый большой изъ осколковъ находится въ Вѣнскомъ музеѣ, рядомъ съ предыдущимъ, и вѣситъ 293 килограмма (716 фунтовъ, т. е. почти 18 пудовъ).

5. Глыба метеорнаго желѣза, служившая съ незапамятныхъ временъ скамейкой при входѣ въ церковь въ Кайлѣ (Морскія Альпы). Вѣсъ ея 625 килогр. (1526 фунтовъ или 38 пудовъ). Теперь она перевезена въ Парижъ. Рисунокъ ея помѣщенъ выше на стр. 313.

6. Минералогическій Музей въ Лондонѣ обладаетъ желѣзной массой, найденной въ 1788 г. въ Тукаманѣ, въ Аргентинѣ и вѣсящей 635 килогр. (1551 фунтъ).

7. Масса метеорнаго желѣза, найденная Палласомъ въ Сибири въ 1749 г.— одинъ изъ первыхъ признанныхъ аэролитовъ. Она вѣсила 700 килограм. (1700 фунт. или 42 пуда), а по отдѣленіи отъ нея осколковъ вѣсъ ея оказался 519 килограммовъ (1268 фунтовъ). Она составляетъ часть Парижской коллекціи. Другая часть находится въ музеѣ С.-Петербургской Академіи Наукъ.

8. Уранолитъ въ 750 килогр. (1831 фунтъ) вѣсомъ выпалъ въ 1810 г. въ Санта-Роза въ Новой Гренадѣ. Объемъ его болѣе четверти кубич. аршина или $3^1/_2$ куб. фута.

9. Уранолитъ въ 780 килограммовъ (1905 фунтовъ), служившій идоломъ въ храмѣ Чаркаса въ Мексикѣ, увезенный стараніями хорошо извѣстнаго главнокомандующаго мексиканской экспедиціи и находящійся въ Парижѣ. Высота его 1 метръ (22 вершка).

10. Уранолитъ въ 1 метръ діаметромъ, выпавшій 25 декабря н. с. 1869 г. въ Мурзукѣ, посреди приведенныхъ въ ужасъ арабовъ.

11. Уранолитъ, открытый въ 1861 г. близъ Мельбурна въ Австраліи. Два куска его вмѣстѣ вѣсятъ 3000 килограммовъ (183 пуда); одинъ изъ нихъ въ Мельбурнѣ, а другой въ Британскомъ Музеѣ въ Лондонѣ.

12. Самый тяжелый изъ подлинныхъ уранолитовъ, какой имѣется въ коллекціяхъ, находится въ Ріо-Жанейро, куда онъ перенесенъ въ 1886 г.; былъ открытъ въ 1816 г. въ Бендега, близъ Багіи, въ Бразиліи. Онъ вѣситъ 5360 килограммовъ, или 327 пудовъ. Модель его была на выставкѣ 1889 г.

Къ этимъ уранолитамъ, взвѣшеннымъ, изслѣдованнымъ и классифицированнымъ, мы можемъ еще присоединить два другіе планетные обломка, еще болѣе значительныхъ размѣровъ. Одинъ изъ нихъ, вѣсящій болѣе 610 пудовъ, упалъ въ Китаѣ, близъ рѣки Желтой, и имѣетъ въ высоту 15 метровъ, т. е. 7 саженъ. Монголы, называющіе его *Сѣверной Скалою*, разсказываютъ, что эта масса упала послѣ великаго небеснаго пожара. Второй лежитъ на Тукаманской равнинѣ въ Южной Америкѣ и вѣситъ около 900 пудовъ (15000 килограммовъ).

Ученые присоединяютъ къ этимъ массамъ еще громадныя глыбы самороднаго желѣза, вѣсящіе 600, 1000 и 2000 пудовъ, найденныя въ 1870 г. профессоромъ Норденшельдомъ въ Овифакѣ, въ Гренландіи, на морскомъ берегу. Но эти глыбы самороднаго желѣза—земного происхожденія. Большею подлинностью обладаютъ слишкомъ полторы тысячи пудовъ желѣза, найденнаго въ 1875 г. на одной горѣ, въ провинціи Санта-Катерина въ Бразиліи, и раздѣленнаго на 14 глыбъ, расположенныхъ по прямой линіи.

Мы видимъ такимъ образомъ, что, начавши съ кусочковъ въ нѣсколько золотниковъ вѣсомъ, мы оканчиваемъ очень почтенными глыбами. Къ этому можно прибавить, что въ незапамятныя времена должно было выпадать съ неба значительное количество желѣза, потому что первыя желѣзныя орудія, изготовленныя людьми, сдѣланы были изъ метеорнаго желѣза, и древнее (греческое) названіе этого металла, слово *сидеросъ* значитъ точно также и *звѣзда*.

Изъ многихъ сотенъ анализовъ, произведенныхъ самыми извѣстными химиками, оказывается, что въ метеоритахъ не заключается никакого простого тѣла, чуждаго нашей Землѣ. Число элементовъ, которые съ достовѣрностью удалось распознать въ нихъ по настоящее время, равняется 22. По своему количеству они приблизительно встрѣчаются въ слѣдующемъ порядкѣ:

Желѣзо составляетъ преобладающую ихъ часть; затѣмъ слѣдуютъ: магній, кремній, кислородъ; никкель, одинъ изъ главныхъ спутниковъ желѣза; кобальтъ, хромъ, марганецъ, титанъ, олово, мѣдь, алюминій, калій, натрій, кальцій, мышьякъ, фосфоръ, азотъ, сѣра; слѣды хлора и наконецъ углеродъ и водородъ. Съ другой стороны г. Конколи изслѣдовалъ спектроскопомъ нѣсколько сотенъ падающихъ звѣздъ и нашелъ въ ихъ ядрахъ непрерывный спектръ съ линіями натрія, магнія, стронція, литія и желѣза.

Плотность уранолитовъ заключается въ предѣлахъ отъ 3 до 8, если принимать за единицу плотность воды; она больше плотности почвенныхъ породъ земного шара, составляющихъ внѣшніе слои, извѣстные намъ, и приближается къ плотности внутреннихъ слоевъ. Добре, собравшій въ Парижскомъ музеѣ образчики 260 паденій небесныхъ тѣлъ, распредѣлилъ эти тѣла въ нѣсколько группъ, смотря по содержанію въ нихъ желѣза: 1) *Голосидеры*, состоящіе изъ одного только чистаго желѣза, такъ что ихъ можно непосредственно ковать; впрочемъ къ нему всегда присоединяется никкель, но никогда еще въ землѣ не находили образчиковъ болѣе чистаго самороднаго желѣза. Образцы такихъ метеоритовъ рѣдки. 2) *Сиссидеры*, состоящіе изъ желѣзнаго тѣста, въ которое замѣшаны каменистыя частицы, обыкновенно желтозеленые изумруды, напоминающіе окалину. 3) *Спорадосидеры*, представляющіе каменистое тѣсто, въ которомъ желѣзо встрѣчается не сплошными кусками, а разбросано въ видѣ зеренъ; эти образчики встрѣчаются всего чаще. 4) *Асидеры*, въ которыхъ вовсе нѣтъ желѣза, какъ въ Оргельскомъ аеролитѣ; они очень рѣдки.

Каково происхожденіе этихъ падающихъ съ неба камней?

Тожество ихъ съ болидами не можетъ болѣе подлежать сомнѣнію, потому что всякій аэролитъ происходитъ отъ болида. Должны ли мы идти дальше и отожествлять аэролиты и болиды съ падающими звѣздами? Повидимому—нѣтъ, потому что во время дождей, ливней падающихъ звѣздъ еще ни разу не замѣчали ни громадныхъ болидовъ, ни падающихъ камней, которые были бы въ соотвѣтствіи съ такимъ обиліемъ метеоритовъ. Это показываетъ намъ, что если падающія звѣзды движутся въ пространствѣ по эллиптическимъ орбитамъ кометнаго порядка, то болиды и аеролиты могутъ имѣть совершенно иное происхожденіе и двигаться равнымъ образомъ иначе.

Правда, есть теперь одно исключеніе въ этомъ отношеніи. 15 ноября 1885 г. во время дождя падающихъ звѣздъ кометы Біэлы въ Мазанилѣ, въ Мексикѣ упалъ великолѣпный аэролитъ, вѣсящій 3950 граммовъ (9 фунтовъ, 63). Описаніе его паденія съ приложеніемъ обломка прислано было намъ ученымъ нашимъ товарищемъ г. Бонилла, директоромъ Закатекасской обсерваторіи. Этотъ аэролитъ въ первый разъ какъ будто указалъ на связь, существующую между разсматриваемыми теперь нами небесными тѣлами и кометами. Но можетъ быть это лишь случайное совпаденіе.

При изученіи состава аэролитовъ трудно удержаться отъ того, чтобъ не замѣтить одного обстоятельства, дѣйствительно заслуживающаго вниманія: вещества, изъ которыхъ состоятъ эти предметы, тожественно тѣ-же самыя, какія существуютъ внутри нашего земного шара, подъ его осадочными слоями и гранитами. Эти тѣла не только абсолютно таковы же по своей сущности, какъ наши минералы, но громадное число этихъ осколковъ представляютъ минеральныя соединенія такого же состава, какъ нѣкоторыя земныя руды. Такъ напримѣръ, камень, упавшій въ Живина (въ Ардешѣ) въ 1821 г., почти совершенно тожественъ съ нѣкоторыми исландскими лавами; камень, упавшій въ Шассиньи (въ Верхней Марнѣ) въ 1815 г., пред-

ставляетъ всѣ признаки земного изумруда (перидота) съ зернами или крапинами хромоваго желѣза, расположенными точно такъ же, какъ въ рудѣ, называемой *дунитомъ* (dunite), открытой въ Новой Зеландіи. Аэролитъ, упавшій въ Соко-Баня въ Сербіи въ 1877 г., представляетъ конгломератъ или трахическій туфъ, сходный съ тѣмъ, какой встрѣчается въ древнихъ вулканахъ Оверни и на берегахъ Рейна. Перидотъ, пироксенъ, энсталитъ, полевой шпатъ, анортитъ, хромовое желѣзо, магнитный пиритъ, желѣзные окислы, графитъ и вѣроятно вода—вотъ минералы, которые можно считать общими какъ метеоритамъ, такъ и земному шару. Крайне замѣчательно, что три преобладающія въ составѣ метеоритовъ тѣла: желѣзо, кремень и кислородъ являются равнымъ образомъ преобладающими и на земномъ шарѣ.

Съ другой стороны въ уранолитахъ никогда еще не было находимо никакого кусочка, принадлежащаго къ породамъ, сходнымъ съ осадочными земными, съ тѣми минералами, что составляютъ, такъ сказать, наружную или верхнюю одежду, жизненную оболочку нашего земного шара. Никогда еще мы не находили ни малѣйшаго кусочка извести, песчаника и песку, никогда не замѣчали самой крохотной раковинки и самомалѣйшаго слѣда какого-нибудь ископаемаго. Всѣ кремнистыя породы, составляющія кору нашего земного шара, простирающуюся на значительную глубину, совершенно отсутствуютъ на аэролитахъ.

Изъ этихъ постоянно наблюдаемыхъ явленій слѣдуетъ, что метеорическіе осколки, доходящіе до насъ, произошли лишь изъ внутреннихъ частей планетныхъ тѣлъ, которыя могли быть составлены изъ такихъ же веществъ, какъ нашъ земной шаръ, и что если это остатки отъ разрушившейся нѣкогда планеты, то они могли произойти не отъ міра, отжившаго свое время, какъ этого могла бы достигнуть нѣкогда Земля, но, напротивъ, отъ міра, еще такъ сказать, не законченнаго, на которомъ еще совсѣмъ не было и признаковъ жизни, который прошелъ несравненно меньшій циклъ развитія, чѣмъ обитаемая нами нынѣ планета.

Такимъ образомъ уранолиты тожественны съ тѣми минеральными породами, которыя находятся на глубинѣ нѣсколькихъ верстъ подъ нашими ногами и составляютъ внутренніе слои земного шара, съ тѣми сравнительно очень плотными веществами, которыхъ мы никогда не находимъ на поверхности нашей планеты, если только они не были выброшены сюда вулканическими изверженіями или не были втиснуты въ трещины наружныхъ скалъ сильными внутренними давленіями.

Между этими веществами и нашими земными сходство такъ велико, что послѣ своихъ замѣчательныхъ синтетическихъ опытовъ искуственнаго образованія минераловъ, аналогичныхъ съ уранолитами, опытовъ, основанныхъ на подражаніи процессамъ, происходящимъ въ природѣ, Добре, указывая на сходство состава нашей планеты въ ея глубокихъ слояхъ съ составомъ этихъ падающихъ съ неба камней, замѣчаетъ: «Ничто не доказываетъ, чтобы подъ этими геологическими слоями, которые представляютъ намъ, какъ напримѣръ въ Исландіи, лавы, столь сходныя съ метеоритами изъ Жувина, что подъ нашими перидотическими породами, столь похожими на метеоритъ изъ Шассиньи, не находились залежи породъ, въ которыхъ встрѣчается самородное желѣзо, т. е. породъ сходныхъ съ метеоритами самаго обыкновеннаго типа; причемъ по мѣрѣ углубленія еще дальше желѣзо встрѣчалось бы все обильнѣе, подобно тому какъ въ метеоритахъ мы встрѣчаемъ всѣ степени его содержанія—отъ такихъ, гдѣ количество желѣза составляетъ около половины ихъ вѣса, до такихъ, которые представляютъ куски совершенно чистаго желѣза».

Обратимъ теперь вниманіе на другое обстоятельство, не менѣе замѣчательное, чѣмъ эта аналогія между уранолитами и глубоколежащими рудами нашей собственной планеты, а именно на *тожество строенія* камней, выпавшихъ съ неба *въ весьма различныя эпохи*. Метеориты, далекіе другъ отъ друга въ географическомъ

и хронологическомъ отношеніяхъ, иногда представляютъ такое тожество, что *соотвѣтственные образчики не возможно бываетъ отличить другъ отъ друга.* Отсюда слѣдуетъ, что если не всѣ осколки, то по крайней мѣрѣ очень большое ихъ число происходятъ изъ одного и того же рудника, принадлежатъ планетѣ, похожей на обитаемую нами или, иначе сказать, похожей на Землю первичныхъ вѣковъ, на Землю, еще не покрытую Океаномъ и осадочными пластами, на Землю протозоическаго періода.—Но съ другой стороны случается, что одно и то же паденіе уранолитовъ доставляетъ намъ камни различнаго рода. Такъ 17 ноября н. с. 1773 г. въ Испаніи и 12 ноября 1856 г. въ Италіи, въ Тренцано, выпали камни двухъ очень различныхъ типовъ, хотя и одновременно: одни принадлежали къ типу метеорита, упавшаго въ Бусте, въ Британской Индіи, 2 декабря 1852 г., а другіе—къ типу метеорита, упавшаго въ Парналле въ 1857 г. Вотъ совершенно различныя породы, оказавшіяся вмѣстѣ другъ съ другомъ, и это случилось два раза при такихъ же условіяхъ.

Можно представить себѣ гипотетическій шаръ или планету, отъ которой происходятъ эти уранолиты, такую планету, плотность которой возрастала бы отъ поверхности къ центру. На поверхности ея могли бы находиться глинистые минералы, потомъ пошли бы перидотическіе, затѣмъ минералы обыкновеннаго типа метеоритовъ, затѣмъ типа полисидеровъ, сиссидеровъ и наконецъ олосидеровъ. Такой теоретическій разрѣзъ оказался бы пожалуй сходнымъ съ мысленнымъ разрѣзомъ земного шара какъ онъ есть, начиная со слоевъ, лежащихъ подъ осадочными породами и залежами гранита. Въ этомъ сѣченіи лавы соотвѣтствовали бы глинистымъ метеоритамъ, далѣе—перидотъ представлялъ бы аналогію съ камнемъ изъ Шассиньи, и т. д.

Отсюда одинъ только шагъ до того, чтобы видѣть въ уранолитахъ остатки одного или нѣсколькихъ разрушенныхъ небесныхъ міровъ. «Всѣ эти *обломки небесныхъ тѣлъ*, обильно разсѣянные въ пространствѣ и падающіе на нашу планету, пишетъ опять Добре, навѣрно произошли отъ дѣйствія сильнаго жара и подтверждаютъ такимъ образомъ всеобщность происхожденія космическихъ тѣлъ огненнымъ путемъ.... Эти обрывки, выкидываемые на нашу планету, указываютъ намъ на одинъ изъ способовъ обмѣна, происходящаго во вселенной, на распредѣленіе останковъ отъ разрушившихся свѣтилъ и астероидовъ по другимъ свѣтиламъ. Такого рода встрѣчи не составляютъ случайнаго или исключительнаго явленія, но скорѣе это—общее правило, своего рода актъ развитія...»

Такую же мысль высказалъ Хладни еще въ 1794 г. «Природа, писалъ онъ, обладаетъ могуществомъ создавать небесныя тѣла, разрушать ихъ и созидать изо обломковъ ихъ новыя». И самая гипотическая планета, о которой мы только-что говорили, была уже придумана въ 1855 г. американскимъ минералогомъ Лаврентіемъ Смитомъ, въ 1850 г. Боассомъ Родецомъ и даже въ 1840 г. Анжело.

Станиславъ Менье попытался теоретически построить эту воображаемую планету, отъ который могли бы произойти уранолиты, и высказалъ мысль, что это долженъ быть древній спутникъ Земли, разбитый въ дребезги.

Мы теперь изложили весь рядъ соображеній, относящихся къ вопросу о происхожденіи уранолитовъ. Кажется, что воображеніе зашло въ этомъ любопытномъ изслѣдованіи нѣсколько дальше, чѣмъ это нужно и полезно для дѣла.

Небесная механика доказываетъ намъ, что тѣла, вращающіяся вокругъ Земли, на растояніи Луны, со скоростью лишь въ 1000 метровъ въ секунду, вступая въ нашу атмосферу и продолжая вращаться около насъ, могли бы достигнуть—самое большее, только 8000 метровъ, т. е. $7^1/_2$ верстъ въ секунду. Но мы знаемъ многочисленные примѣры скоростей, гораздо болѣе значительныхъ, чѣмъ эта. Такъ, болидъ, пролетѣвшій надъ Англіей 6 ноября 1869 г. съ сѣверо-востока на юго-западъ, обладалъ скоростью въ 54,000 метр. (51 версту) въ секунду. Болидъ, пролетѣвшій надъ

Австріей и Франціей, съ востока на западъ, 5 сентября 1868 г., имѣлъ скорость около 88 километр. (82 версты). Болидъ 14 (2) іюня 1877 г., разорвавшійся между Бордо и Ангулемомъ на высотѣ 236 верстъ, двигался со скоростью 68 километр. (64 верстъ).

Чтобы допустить существованіе когда-нибудь такого воображаемаго міра, останки котораго сыплются теперь намъ на голову, нужно было бы предположить, что міръ этотъ разрушился прежде, чѣмъ завершилось его образованіе, что онъ никогда не проходилъ чрезъ тѣ фазы, чрезъ которыя прошла наша планета и чрезъ которыя, какъ мы видимъ, проходятъ равнымъ образомъ и всѣ другія планеты; что на немъ никогда не происходило никакого сгущенія водяныхъ паровъ, не было никакого моря, никакихъ осадочныхъ почвъ и породъ, такъ какъ подобныхъ породъ



Рис. 315. — Уранолитъ, упавшій въ Оргелѣ 14 (2) мая 1894 г.

совершенно не встрѣчается между доходящими до насъ обломками, но что однако онъ имѣлъ плотность и минералогическій составъ нашихъ горныхъ породъ...

Если бы въ этихъ обломкахъ, приходящихъ къ намъ изъ пространства, и оказалось что-нибудь небеснаго, то уже конечно не ихъ форма! Хотя бы они были объемистыми! Но нѣтъ и этого! Такъ что давать имъ титулъ «остатковъ отъ разрушенныхъ міровъ» значитъ преувеличивать ихъ значеніе. Если бы это дѣйствительно были куски планетъ или спутниковъ, то не должны ли бы они были представлять, хотя бы лишь иногда, такіе размѣры, которые соотвѣтствовали бы ихъ происхожденію? Не должны ли бы мы были ожидать прибытія къ намъ чего-нибудь въ видѣ Альповъ, Пиринеевъ или по крайней мѣрѣ какой-нибудь горы, какого-нибудь холма. Но ничего подобнаго нѣтъ. Самый большой изъ найденныхъ уранолитовъ имѣетъ объемъ не болѣе кубическаго метра. Вообще же они имѣютъ величину камней, которые можно держать въ рукѣ, часто бываютъ величиной съ яйцо, еще чаще съ грецкій или даже простой орѣхъ.

А такъ какъ эти падающіе съ неба камни имѣютъ *тотъ же составъ*, какъ и минералы, изъ которыхъ состоитъ наша планета, то не естественно ли будетъ просто спросить себя, *не земного ли они происхожденія?*

Но какъ же это такъ?

Могучіе вулканы геологическихъ временъ, изверженія, страшные взрывы, громы и молніи древняго пандемоніума, который представляла когда-то наша планета, не могли ли бы выбрасывать въ пространство лаву, окалину, камни съ такою силою, что эти предметы удалились на тысячи, на милліоны, на сотни милліоновъ верстъ, двигаясь по орбитамъ, на прохожденіе которыхъ нужно не меньше тысячи, десяти тысячъ, сотни тысячъ и даже болѣе лѣтъ? Вопросъ этотъ стоитъ того, чтобъ разобрать его.

Какую скорость нужно сообщить земному снаряду, чтобъ сдѣлать изъ него уранолитъ?

Рѣшеніе такой задачи не очень трудно. Скорость, которую нужно сообщить какому нибудь тѣлу, чтобы отослать его въ безконечность, въ точности равна той, какою обладало бы тѣло, являющееся на Землю изъ безконечности вслѣдствіе одного только притяженія Земли. Это равнымъ образомъ та скорость, которою обладало бы тѣло, падающее съ поверхности Земли въ ея центръ, при предположеніи, что сила тяжести постоянна. Упрощенная формула этой скорости будетъ $v = \sqrt{2gR}$, гдѣ буквой g означено ускореніе силы тяжести на земной поверхности, предполагаемой сферическою, равное 9^m8; R—средній радіусъ Земли, т. е. 6371100 метровъ. Такая скорость будетъ равняться 11000 метровъ (5156 саженъ).

Всякое тѣло, брошенное съ Земли со скоростью, *превосходящею* эту, навсегда освободится отъ притяженія планеты и не возвратится на нее болѣе: *оно вѣчно будетъ странствовать въ безконечномъ пространствѣ и не вернется назадъ никогда.* Оно вѣчно будетъ бѣжать по безконечному параболическому пути.

Всякое тѣло, брошенное со скоростью меньше этой предѣльной, но болѣе 8000 метровъ (3750 саженъ), стало бы удаляться отъ Земли, описывая первую половину эллипса, потомъ остановилось бы, повернуло бы назадъ, чтобъ замкнуть свою орбиту, и *возвратилось бы въ ту точку, изъ которой оно вышло.* Оно шло бы въ пространствѣ по эллипсу, эксцентричность котораго зависѣла бы отъ силы верженія.

Если бы на свѣтѣ существовала одна только Земля, неподвижно стоящая среди безконечнаго пространства, то нашъ брошенный снарядъ, не подчиняясь никакому постороннему вліянію, никакому возмущенію, описывалъ бы правильный эллипсъ, и по истеченіи извѣстнаго времени возвратился бы даже въ самое жерло выбросившаго его вулкана. Это время могло бы быть очень продолжительнымъ, въ случаѣ скорости очень близкой къ предѣльной, и дошло бы до *многихъ милліоновъ лѣтъ.* При возвращеніи на Землю скорость этого тѣла равнымъ образомъ была бы 11000 метровъ.

Но наша планета не одна во вселенной. Судьба всякаго снаряда, выброшеннаго изъ ея нѣдръ, будетъ различна, смотря по направленію его при выходѣ. Тѣло, брошенное по направленію къ Солнцу, понятно уйдетъ съ Земли совсѣмъ и упадетъ на Солнце. Тѣло, брошенное въ противоположную отъ Солнца сторону, проникло бы гораздо дальше въ глубины пространства, если только, вслѣдствіе рѣдчайшей случайности, какъ разъ на его пути не оказались бы Юпитеръ, Сатурнъ, Уранъ или Нептунъ и не измѣнили бы его движенія. Но при своемъ возвращеніи, вмѣсто того чтобы подчиняться только притяженію Земли, оно подверглось бы вліянію всей солнечной системы, стало бы обращаться около Солнца подобно кометѣ, возвращаясь къ той точкѣ земной орбиты, откуда оно вышло; это случалось бы въ каждое его обращеніе—до тѣхъ поръ, пока оно не встрѣтило бы саму Землю, на которой и осталось бы, покончивъ свое долгое странствованіе. Если наша планета обладала прежде

вулканами, способными выбрасывать такіе снаряды, то всѣ выброшенныя тѣла, сколько бы ихъ ни было, возвращаются въ каждое изъ своихъ обращеній и пересѣкаютъ земную орбиту. Они приходятъ сюда со скоростями кометъ и падающихъ звѣздъ, со скоростями, обусловливаемыми притяженіемъ Солнца, присоединяющимся къ ихъ собственной скорости, т. е. движутся не только съ круговою скоростью годового поступательнаго движенія Земли около Солнца (29.500 метр. въ секунду), но со скоростью эллиптической, наибольшій предѣлъ которой равняется $29.500 \sqrt{2}$ или 41.700 метровъ (39 верстъ). Какой-нибудь уранолитъ, движущійся по направленію къ Землѣ, въ сторону противоположную съ нашимъ собственнымъ движеніемъ по своей орбитѣ, можетъ такимъ образомъ обладать собственною скоростью въ 41.700 метровъ и при этомъ встрѣтиться съ Землею, летящей съ быстротою 29.500 метровъ, что и могло бы дать наибольшую скорость въ 71.200 метровъ для момента вступленія аэролита въ нашу атмосферу. Скорость вращательнаго, суточнаго движенія земного шара при этомъ будетъ прикладываться или вычитаться, смотря по случаю. Всѣ эти числа какъ разъ такого порядка, какъ доставляемыя наблюденіемъ.

Такимъ образомъ всякій камень, вылетѣвшій изъ земного вулкана съ достаточною начальною скоростью, заключающеюся въ предѣлахъ отъ 8 до 11 тысячъ метровъ, если не принимать во вниманіе сопротивленіе воздуха, сталъ бы описывать въ пространствѣ замкнутую кривую, крайне растянутый эллипсъ и вслѣдствіе этого обратился бы въ астероида солнечной системы, проходящаго чрезъ земную орбиту при каждомъ изъ своихъ возвращеній. Возможно ли допустить такую силу вулкановъ? Какъ велико могущество современныхъ вулкановъ? Во время изверженія Везувія въ 1822 г. громадная масса лавы, вѣсившая нѣсколько сотенъ пудовъ, была брошена вулканомъ на разстояніе около 5 верстъ въ садъ князя Оттаяна. Очевидно, сила, необходимая на то, чтобы поднять такую массу и бросить ее на подобное разстояніе, должна быть гораздо болѣе силы самыхъ громадныхъ нашихъ пушекъ, могущихъ доставить извѣстнымъ снарядамъ начальную скорость не болѣе 700 метровъ въ секунду (328 саженъ). Почти баснословное изверженіе вулкана Кракатоа 26 (14) августа 1883 г. выбросило массы пыли на 70-ти-верстную высоту, возмутило всю земную атмосферу и было слышно даже въ антиподахъ! Когда даны элементы, дѣйствующіе въ вулканическихъ изверженіяхъ, особенно при древнѣйшихъ судорожныхъ движеніяхъ Земли, то искомая сила, необходимая для такихъ дѣйствій, о которыхъ мы говоримъ, окажется въ соотвѣтствіи съ самыми условіями ея возникновенія.

Такъ какъ химическій составъ камней, падающихъ съ неба, не препятствуетъ намъ смотрѣть на нихъ какъ на образчики минераловъ, составляющихъ нашъ земной шаръ, то возможно и даже вѣроятно, что эти камни имѣютъ земное происхожденіе, что они нѣкогда были выброшены внутренними силами Земли въ пространство и, освободившись отъ притяженія нашей планеты, стали кружиться около Солнца, двигаясь по очень удлиненнымъ эллипсамъ, и что Земля встрѣчается съ ними и можетъ задержать ихъ вновь, вслѣдствіе того, что они *неизбѣжно* должны возвращаться къ тѣмъ точкамъ земной орбиты, изъ которыхъ они нѣкогда вышли. Поступательное движеніе всей солнечной системы среди пространства не препятствуетъ этимъ камнямъ возвращаться, въ силу извѣстнаго начала независимости совмѣстныхъ движеній.

Сама природа какъ будто желаетъ навести насъ именно на этотъ путь самаго простого и естественнаго объясненія, указавъ намъ недавно, что на самой поверхности земли имѣются глыбы самороднаго желѣза, совершенно такого же какъ въ уранолитахъ. Въ 1870 г. Норденшельдъ открылъ въ Гренландіи, на островѣ Диско,

близъ Овифака, пятнадцать желѣзныхъ глыбъ, самая большая изъ которыхъ, вѣсящая 1.220 пудовъ, превосходитъ всѣ подобныя глыбы, указанныя выше. Эти глыбы расположены рядомъ другъ съ другомъ на поверхности не превышающей 11 квадратныхъ саженъ (50 кв. метр.). Ихъ принимали за упавшія съ неба, и такое мнѣніе было принято и одобрено французской академіей наукъ.

И однако эти глыбы—вовсе не метеориты. Теперь доказано, что онѣ принадлежатъ къ одной изъ земныхъ залежей и составляютъ часть базальтовыхъ изверженій, происшедшихъ въ самой Гренландіи. Съ другой стороны къ геологическимъ доводамъ присоединяются явленія земного магнитизма, заставляющія насъ допустить, что самородное желѣзо служитъ основой всей корѣ земного шара и что оно должно залегать лишь въ нѣсколькихъ верстахъ глубины подъ обитаемою нами поверхностью.

Для пополненія изложеннаго прибавимъ еще, что если мы считаемъ весьма вѣроятнымъ такое земное происхожденіе падающихъ съ неба камней, то вслѣдствіе этого мы вовсе не отказываемся допустить, что нѣкоторые камни, напримѣръ тѣ, составъ которыхъ не тожественъ съ земными веществами, могутъ имѣть и иное происхожденіе. Если наша планета могла породить такія тѣла, то вѣдь она не представляетъ собою какого-нибудь исключенія во Вселенной, такъ что и другія небесныя тѣла могли сдѣлать то же самое. Такъ, само Солнце оказывается почти постоянно окруженнымъ страшными выступами раскаленныхъ металлическихъ паровъ, газовыми массами, выбрасываемыми на высоту 50, 100, 200 даже 400 тысячъ верстъ надъ его поверхностью. 7 сентября нов. ст. 1871 г. американскій астрономъ Юнгъ измѣрилъ выступъ, поднявшійся въ 10 минутъ на высоту 280.000 верстъ со скоростью 250 верстъ въ секунду. Секки въ Римѣ нашелъ однажды скорость 347 верстъ (370.000 метр.) въ секунду, а Респиги приводитъ скорости въ 560, въ 660 и даже 750 верстъ.

По нашей формулѣ $v = \sqrt{2gR}$, для Солнца получится $\sqrt{(2 \times 268^{m} \times 691.000.000)}$, т. е. 608.000 метровъ, или 570 верстъ. Если раздѣлимъ это число на $\sqrt{2}$, т. е. на 1,414, то для низшаго предѣла получимъ 430.000 метровъ, или 400 верстъ. Слѣдовательно всякое тѣло (если не принимать въ разсчетъ сопротивленія солнечной атмосферы), брошенное съ Солнца съ начальной скоростью, заключающеюся въ предѣлахъ отъ 400 до 570 верстъ въ секунду, покинуло бы центральное свѣтило и стало бы кружиться въ солнечной системѣ какъ періодическая комета, причемъ могло бы встрѣчаться съ планетами, представляясь для нихъ болидомъ или уранолитомъ.

Предыдущая формула для Луны даетъ скорость $\sqrt{(2 \times 1,60 \times 1.742.200)}$ или 2.360 метровъ, т. е. 1.106 саженъ. Поэтому всякое тѣло, брошенное съ этою наибольшей скоростью вплоть до наименьшей въ 1.668 метровъ, т. е. въ 782 сажени, не возвратилось бы назадъ на Луну и могло бы или упасть на Землю, если бы его направленіе соотвѣтствовало этой цѣли, или обращаться около Земли на подобіе спутника. Слѣдовательно *нѣкоторые* уранолиты могли бы быть къ намъ посланы Луною, если предположить, что на ея поверхности существуютъ или существовали вулканы, обладавшіе такою, довольно незначительною впрочемъ силою. Лапласъ и Берцеліусъ допускали такое происхожденіе въ общемъ видѣ.

Подобные же снаряды могли бы приходить къ намъ равнымъ образомъ и отъ малыхъ планетъ, отъ Марса, Юпитера, Урана, Нептуна и даже отъ звѣздъ. Но тѣла, имѣющія такое происхожденіе, обладали бы чрезвычайно малою вѣроятностью встрѣтиться когда-нибудь съ нашей планетой; между тѣмъ какъ земное происхожденіе принуждало бы ихъ полчища возвращаться къ пути, ежегодно описываемому нашей родною планетой около Солнца. Этотъ численный выводъ присоединяется такимъ

образомъ къ доводу, опирающемуся на тожество уранолитовъ съ нашими земными внутри-вулканными породами, дѣлая очень возможной, очень правдоподобной теорію земного происхожденія большинства камней, падающихъ къ намъ съ неба. Впрочемъ теорія эта вовсе не такъ нова, какъ кажется. Пожалуй даже, это самое древнее изъ объясненій, которое давали аэролитамъ со времени паденія знаменитаго Эгосскаго камня, случившагося въ 465 году до начала нашего лѣтосчисленія. Но древние не обращали вниманія ни на внутреннее строеніе этихъ минераловъ, ни на вулканическую силу, необходимую для того, чтобы бросить такой предметъ въ пространство (ихъ даже долго считали сгустившимся воздухомъ или грозовыми тѣлами), ни на свойство орбитъ, которыя должны были эти вулканическія произведенія пробѣгать въ пространствѣ, чтобы вновь упасть на землю уже въ качествѣ небесныхъ тѣлъ.



Рис. 316.—Напластованія, замѣчаемыя на аэролитѣ Санта-Катерина.

Итакъ для объясненія происхожденія камней, падающихъ съ неба, т. е. подлинныхъ и несомнѣнныхъ уранолитовъ, являющихся къ намъ и со страшною скоростью пролетающихъ верхніе слои атмосферы, падающихъ на землю, собираемыхъ здѣсь, подвергаемыхъ изслѣдованію и сохраняемыхъ въ нашихъ музеяхъ, намъ представляются слѣдующія гипотезы:

1) *Гипотеза Лунныхъ вулкановъ.* Наблюдаемыя большія скорости, значительная плотность, направленіе путей, кривыя линіи, которыя пробѣгали бы эти снаряды и вѣроятное современное состояніе лунныхъ вулкановъ — все это доказываетъ, что такое происхожденіе могло бы быть лишь очень рѣдкимъ и исключительнымъ.

2) *Гипотеза остатковъ разрушившихся міровъ, разсѣянныхъ въ пространствѣ и встрѣчаемыхъ Землею на своемъ пути.* Годовое число паденій уранолитовъ такъ велико, что количество такихъ останковъ должно бы быть очень значительнымъ, такъ что увеличило бы собою массу солнечной системы и сдѣлалось бы замѣтнымъ для астрономическихъ наблюденій, чего однако нѣтъ.

3) *Гипотеза роевъ твердыхъ мелкихъ тѣлъ, подобныхъ эллиптическимъ потокамъ падающихъ звѣздъ*. Въ этомъ случаѣ паденія представляли бы признаки годовой періодичности, чего не замѣчается.

4) *Гипотеза развалинъ или останковъ одного изчезнувшаго міра*. Если этотъ міръ былъ чуждъ нашей системѣ, то встрѣча наша съ нимъ была бы почти совершенно невѣроятна. Если же это была планета нашей системы, то Земля не должна была бы пересѣкать ея орбиту. Если же наконецъ это былъ бы спутникъ, то направленія и скорости падающихъ тѣлъ были бы различны. Во всѣхъ трехъ случахъ осколки должны бы были находиться въ извѣстномъ соотношеніи съ источникомъ своего происхожденія. При томъ же этотъ міръ долженъ бы былъ разрушиться прежде окончательнаго своего созданія или завершенія. — Мало вѣроятно.

5) *Гипотеза остатковъ первобытной космической матеріи*. Это еще менѣе допустимо, потому что уранолиты не представляютъ собою тѣлъ сферическихъ и цѣлыхъ; это — куски, и при томъ настоящіе минералы, могущіе образоваться внутри планеты при условіяхъ температуры и давленія — такихъ, какія могутъ быть при геологическихъ образованіяхъ.

6) *Гипотеза земныхъ вулканическихъ изверженій*. Это—самая раціональная изъ гипотезъ. Такого рода изверженія могутъ происходить во всѣхъ мірахъ. Тѣмъ не менѣе продукты земныхъ изверженій должны были бы возвратиться назадъ именно къ намъ же, между тѣмъ какъ изверженія иныхъ міровъ разлетѣлись бы по разнымъ направленіямъ. Сверхъ того, тожество строенія большей части уранолитовъ съ земными минералами представляется краснорѣчивымъ свидѣтельствомъ въ пользу этой гипотезы, которую можно изложить слѣдующимъ образомъ:

Большая часть камней, падающихъ съ неба, могутъ быть земного происхожденія, а именно представлять собою выброшенные въ пространство продукты вулканическихъ изверженій геологическихъ временъ.

Послѣ ознакомленія съ этими громадными массами, выпавшими съ неба, можно задаться вопросомъ, не можетъ ли ихъ паденіе на Землю грозить опасностью не только человѣческой жизни, но и самой нашей планетѣ? Наблюденіе уже отмѣтило въ этомъ отношеніи нѣкоторые историческіе факты. Таково напримѣръ паденіе въ 616 г., раздавившее нѣсколько колесницъ и убившее десять человѣкъ, какъ разсказываютъ китайскія лѣтописи; таково паденіе 914 г. зажегшее, по хроникѣ Фробоарда, нѣсколько домовъ; затѣмъ паденіе 7 марта 1618 г., причинившее пожаръ зданія Парижскаго суда—«Дворца правосудія», а также паденія 1647 и 1654 годовъ, убившія—первое двухъ человѣкъ въ морѣ, а второе—французскаго монаха въ Миланѣ. Въ 1879 г. земледѣлецъ въ Канзасъ-Сити, въ Калифорніи, былъ убитъ аэролитомъ, сломавшимъ также дерево при своемъ паденіи на Землю съ громадною скоростью. На основаніи предыдущихъ описаній эти случаи не заключаютъ ничего удивительнаго. Во всякомъ случаѣ, каково бы ни было число аэролитовъ, истребительное ихъ дѣйствіе несравненно менѣе, чѣмъ дѣйствіе молніи, потому что эта послѣдняя ежегодно убиваетъ только въ одной Франціи 90 человѣкъ. Человѣческая же глупость истребляетъ среднимъ числомъ, на всемъ земномъ шарѣ, по 400.000 человѣкъ въ годъ, благодаря непрекращающейся международной войнѣ, которою забавляются пока всѣ безъ исключенія народы.





КНИГА ШЕСТАЯ.

ЗВѢЗДЫ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Созерцаніе неба.

Земля съ своей ничтожной эфемерной исторіей давно уже забыта нами. Самое Солнце со всею его громадною системой потонуло во мракѣ безконечной ночи. Несясь на крыльяхъ междузвѣздныхъ кометъ, мы летимъ теперь къ звѣздамъ, этимъ далекимъ солнцамъ небеснаго пространства. Удовлетворительно ли измѣрили мы, надлежащимъ ли образомъ поняли мы пройденный нашею мыслью путь? Самая близкая къ намъ звѣзда находится отъ насъ въ невообразимой дали, на разстояніи въ 275 тысячъ разъ превышающемъ тѣ 140 милліоновъ верстъ, что отдѣляютъ насъ отъ Солнца, а это составляетъ 38 билліоновъ верстъ. На такое разстояніе мы

окружены со всѣхъ сторонъ необъятной пустыней—самой безжизненной, самой мрачной, самой безмолвной изъ пустынь.

Солнечная система намъ кажется столь обширной; бездна, отдѣляющая насъ отъ міра Марса, Юпитера, Сатурна, Нептуна, кажется намъ безпредѣльной; однако по отношенію къ неподвижнымъ звѣздамъ вся наша система представляетъ намъ лишь тѣсный домашній кружокъ, окружающій насъ непосредственно. Сфера такихъ размѣровъ, какъ вся солнечная система, обратилась бы въ простую точку, если бы она была перенесена на разстояніе даже самой близкой къ намъ звѣзды. Пространство, разстилающееся между солнечной системой и звѣздами, а также пространство, отдѣляющее звѣзды другъ отъ друга, повидимому совершенно лишено всякой, способной дѣйствовать на нашъ глазъ, матеріи, за исключеніемъ туманныхъ, кометныхъ или метеорныхъ обрывковъ, снующихъ тамъ и сямъ среди этой безпредѣльной пустоты. Девять тысячъ двѣсти пятьдесятъ такихъ системъ какъ наша (ограниченная орбитой Нептуна) могли бы свободно помѣститься въ пространствѣ, отдѣляющемъ насъ отъ ближайшей къ намъ звѣзды! Пусть на этой звѣздѣ произошелъ страшный взрывъ и пусть звукъ можетъ пройти чрезъ раздѣляющую насъ отъ нея бездну пустоты; этому звуку понадобилось бы *три милліона лѣтъ*, чтобы дойти до насъ!

Можно считать почти настоящимъ чудомъ, что мы въ состояніи видѣть звѣзды на такомъ разстояніи. Какою дивною прозрачностью должны обладать эти безмѣрныя пространства, позволяющія проникать чрезъ себя свѣту на сотни билліоновъ верстъ, не погашая его совершенно! Вокругъ насъ, въ томъ тяжеломъ густомъ воздухѣ, что окружаетъ насъ со всѣхъ сторонъ, высокія горы совершенно почти пропадаютъ изъ глазъ или бываютъ едва лишь различимы на разстояніи какой-нибудь сотни верстъ! Малѣйшій туманъ скрываетъ отъ насъ предметы на горизонтѣ. Какова же должна быть тонкость, разрѣженность и крайняя прозрачность эфирной среды, наполняющей небесныя пространства!

Итакъ мы теперь на другомъ солнцѣ, самомъ близкомъ къ нашему собственному. Отсюда нашъ ослѣпительный очагъ свѣта кажется совершенно затерявшеюся между созвѣздіями, едва различимою маленькою звѣздою; наша Земля, планеты, кометы—все это стало невидимымъ, продолжая существовать и двигаться. Мы теперь очутились въ новой солнечной системѣ. Приблизившись такимъ образомъ къ каждой звѣздѣ, мы найдемъ здѣсь новое Солнце, между тѣмъ какъ всѣ другія солнца пространства будутъ намъ въ это время казаться звѣздами. Странная дѣйствительность! Нормальнымъ состояніемъ вселенной оказывается мракъ и ночь! То, что мы называемъ днемъ, существуетъ для насъ только потому, что мы находимся близко отъ какой-нибудь звѣзды.

Громадная даль, отдѣляющая насъ отъ всѣхъ звѣздъ, обращаетъ ихъ для насъ въ неподвижные свѣточи, какъ будто укрѣпленные въ небесномъ сводѣ, въ этой «тверди» древнихъ. Съ тѣхъ поръ какъ человѣчество сбросило свою животную оболочку, вышло изъ состоянія хризалиды, всѣ взоры людскіе обратились къ этимъ далекимъ звѣздамъ, затеряннымъ въ глубокихъ безднахъ эфира. Наши далекіе предки Центральной Азіи, халдеи Вавилонской равнины, египтяне временъ пирамидъ, аргонавты, плававшіе за золотымъ руномъ, евреи, воспѣтые Іовомъ, греки, воспѣтые Гомеромъ, римляне—Виргиліемъ, всѣ эти земныя очи, давнымъ давно уже погаснувшія и закрывшіяся, изъ вѣка въ вѣкъ смотрѣли на эти глаза небесъ, всегда открытые, всегда одушевленные, всегда живые. Поколѣнія людей, народы, царства и слава ихъ, троны и алтари—все это исчезло; но небо Гомера все еще остается. И что удивительнаго въ томъ, что это небо люди созерцали, любили, по-

читали, вопрошали, благоговѣли предъ нимъ, прежде чѣмъ хотя что-нибудь узнали о его истинной красотѣ, объ его невыразимомъ величіи?

Болѣе величественное, чѣмъ зрѣлище спокойнаго или взволнованнаго моря, чѣмъ видъ горъ, покрытыхъ вѣковымъ лѣсомъ или увѣнчанныхъ вѣчнымъ снѣгомъ, зрѣлище звѣзднаго неба, окружающаго насъ со всѣхъ сторонъ, неудержимо влечетъ къ себѣ наши взоры, говоря намъ о безконечности и поражая насъ настоящимъ головокруженіемъ предъ разверзающеюся предъ нами неизслѣдимою бездной. Ничто другое не можетъ въ такой степени овладѣвать нами, привлекать къ себѣ созерцающую человѣческую мысль, какъ небо, потому что оно—сама истина, сама безконечность, вѣчность, *все*. Писатели, не имѣющіе понятія объ истинной поэзіи современнаго знанія, полагали, что чувство возвышеннаго раждается лишь при невѣдѣніи, что благоговѣніе и удивленіе возможно лишь при незнаніи. Это—по истинѣ странное заблужденіе, и лучшимъ доводомъ противъ него служитъ то плѣнительное очарованіе, то страстное влеченіе, которое внушаетъ къ себѣ нынѣ это божественное знаніе, овладѣвая не какими-нибудь исключительными и рѣдкими умами, а тысячами мыслящихъ людей, десятками тысячъ читателей, страстно ищущихъ истину, удивляющихся, почти стыдящихся того, что они жили прежде, не зная этой лучезарной дѣйствительности и не обращая на нее вниманія; всѣ эти мыслящія существа непосредственно стремятся расширять свое познаніе о вещахъ безконечныхъ и вѣчныхъ и чувствуютъ, что удивленіе растетъ въ ихъ очарованной душѣ по мѣрѣ того, какъ они глубже проникаютъ въ эту безконечность. Что такое міръ Моисея, Іова, Гезіода или Цицерона въ сравненіи съ нашимъ? Найдите во всѣхъ религіозныхъ тайнахъ, во всѣхъ изумительныхъ произведеніяхъ искусства—въ живописи, въ музыкѣ, въ драмѣ, въ романѣ,—найдите въ нихъ такія глубокія мысли, которыя бы произвели на вашу душу впечатлѣніе истины, величія и возвышенности въ такой степени, какъ это вызываетъ созерцаніе неба! Самомалѣйшая падающая звѣздочка ставитъ предъ нами вопросъ, котораго намъ трудно не слышать; она какъ будто спрашиваетъ за насъ, что такое представляемъ мы сами во вселенной? Комета на своихъ могучихъ и быстрыхъ крыльяхъ уноситъ насъ въ бездны пространства; звѣзда, горящая въ глубинѣ небесъ, указываетъ намъ на далекое солнце, окруженное невѣдомыми намъ мірами человѣческихъ существъ, согрѣваемыхъ его лучами... Дивныя, величественныя, чарующія зрѣлища! Они влекутъ къ себѣ своею плѣнительной красотою всякаго, кто вникаетъ въ ихъ подробности, и переносятъ насъ въ область неизслѣдимаго величія, если мы не препятствуемъ полету своей мысли и уносимся въ безконечность...

«Я былъ на небѣ, всего больше получившемъ отъ Его свѣта, и видѣлъ то, чего не умѣетъ и не можетъ разсказать сходящій оттуда», говоритъ Данте въ первой пѣсни своей поэмы о *Раѣ*. Поднимемся и мы подобно ему въ небесныя высоты, но уже не на трепещущихъ крылахъ вѣры, а на широкихъ и сильныхъ крыльяхъ знанія. То, чему могутъ научить насъ звѣзды, несравненно прекраснѣе, чудеснѣе, очаровательнѣе всего, о чемъ мы только можемъ мечтать.

Изъ несмѣтнаго числа звѣздъ, горящихъ въ безпредѣльной ночи небесъ, нашъ взоръ останавливается по преимуществу на самыхъ яркихъ свѣтильникахъ, а также на нѣкоторыхъ группахъ, которыя смутно заставляютъ насъ предчувствовать существованіе таинственной связи между мірами въ пространствѣ. Эти группы были замѣчаемы во всѣ времена, даже самыми грубыми народами, и уже въ первые вѣка существованія человѣка онѣ получили разныя имена, которыя были заимствуемы обыкновенно отъ органическаго царства, и такимъ образомъ въ этихъ безмолвныхъ пустыняхъ пространства возникла своеобразная фантастическая жизнь. Такъ, очень

рано было замѣчено семизвѣздіе сѣвера, эта *колесница*, о которой говоритъ Гомеръ, *Плеяды*—это *Утиное гнѣздышко* русскихъ, великанъ *Оріонъ*, *Гіады* на лбу Тельца, *Волопасъ* или Пастухъ вблизи Колесницы или *Большой* Медвѣдицы. Эти пять группъ получили свои имена болѣе трехъ тысячъ лѣтъ тому назадъ, равно какъ и самыя яркія изъ всѣхъ звѣздъ на небѣ—*Сиріусъ* и *Арктуръ*.

Когда окончательно образовались созвѣздія—неизвѣстно, но мы знаемъ, что устанавливались они постепенно. Центавру Хирону, наставнику Язона, первому приписывается честь раздѣленія на части неба на глобусѣ или сферѣ Аргонавтовъ. Но это—миѳологія, и кромѣ того Іовъ жилъ раньше той эпохи, къ которой относятъ Хирона, а этотъ «праведникъ» говорилъ уже объ Оріонѣ, о Плеядахъ и Гіадахъ около трехъ тысячъ лѣтъ тому назадъ. О тѣхъ же созвѣздіяхъ говоритъ равнымъ образомъ и Гомеръ, описывая щитъ Вулкана. «На немъ, говоритъ онъ, Вулканъ съ божественнымъ разумѣніемъ изобразилъ тысячу разныхъ картинъ. Онъ представилъ на немъ землю, небо и море, а также неутомимое Солнце, полную Луну и всѣ свѣтила, увѣнчивающія небо: Плеяды, Гіады, блестящаго Оріона, Медвѣдицу, называемую также колесницей, что кружится около полюса, это единственное изъ созвѣздій, не погружающееся въ волны Океана». (*Иліада*, пѣснь XVIII).

Первый внимательный взглядъ, остановившійся на небѣ, долженъ былъ также съ незапамятныхъ временъ замѣтить прекрасныя звѣзды: *Вегу* въ Лирѣ, *Капеллу* въ Возничемъ, *Прокіона* въ Маломъ Псѣ, *Антареса* въ Скорпіонѣ, *Альтаира* въ Орлѣ, *Колосъ* въ рукѣ Дѣвы, двѣ звѣзды *Близнецовъ*, *Кассіопею* ввидѣ кресла, большой крестъ *Лебедя*, распростершійся среди *Млечнаго пути*. Созвѣздія эти были уже замѣчены во времена Гезіода и Гомера, но вѣроятно тогда еще не получили названій, такъ какъ еще въ это время не было надобности записывать ихъ съ цѣлью какихъ-либо приложеній къ счисленію времени, мореплаванію или путешествіямъ.

Правда, китайцы въ эту самую эпоху имѣли уже названія всѣхъ созвѣздій; но ихъ звѣздныя группы, равно какъ и имена этихъ группъ, совершенно отличны отъ нашихъ и повидимому не оказали никакого вліянія на исторію возникновенія нашей астрономіи. Это совершенно другой міръ, совершенно иные методы, иныя духовныя стремленія, какъ будто Азія и Европа представляютъ двѣ различныя планеты. Одинъ изъ знаменитыхъ писателей, Шлегель издалъ въ 1875 г. китайскую Уранографію, состоящую изъ 670 созвѣздій, начало которымъ по его мнѣнію могло быть положено за семнадцать тысячъ лѣтъ до начала нашего лѣтосчисленія; но доказательства его неубѣдительны, и мнѣ кажется, что самое возникновеніе астрономіи въ Небесной Имперіи не должно быть раньше царствованія императора Гоангъ-Ти, то-есть раньше 27-го вѣка, до нашей эры и самое большее можетъ восходить ко временамъ Фу-Ги, т. е. къ 29-му вѣку. Но именно въ эту эпоху египтяне, наблюдая Сиріуса, восходъ котораго поутру возвѣщалъ предстоящее половодье Нила, составили свой каникулярный или сотическій годъ, состоявшій ровно изъ 365 дней.

Въ ту эпоху, когда морское могущество финикіянъ достигло своего апогея, именно три тысячи лѣтъ тому назадъ, или за двѣнадцать вѣковъ до нашей эры, самою близкою къ сѣверному полюсу изъ яркихъ звѣздъ была вита (β) Малой Медвѣдицы (посмотрѣть рис. 28, стр. 43); и искусные моряки Тира и Сидона (о, старинные пурпуры, что осталось теперь отъ всей вашей гордости!) уже знали семь звѣздъ Малой Медвѣдицы, которую они называли *Собачьимъ Хвостомъ*, *Киносуромъ*, и направлялись въ своемъ плаваніи, руководясь осью суточнаго вращенія неба, причемъ превосходили по точности своихъ направленій всѣхъ корабельщиковъ Средиземнаго моря. Собаку замѣнила потомъ Медвѣдица, безъ сомнѣнія, по



Рис. 317. — Среди дикой природы уже и первые воители имѣли своимъ предводителемъ Полночную Звѣзду.

причинѣ сходства въ очертаніи этого семизвѣздія съ такою же группою семи Звѣздъ Большой Медвѣдицы, но вопреки природѣ этого животнаго у него остался длинный собачій хвостъ.

Такимъ образомъ звѣзды Сѣвера служили сначала лишь путеводными точками для первыхъ отважныхъ людей, осмѣлившихся пуститься въ безпредѣльныя водныя пустыни. Но въ то же время онѣ служили путеводителями и на твердой землѣ для всѣхъ кочевыхъ племенъ, переносившихъ свои шатры изъ страны въ страну. Среди дикой природы даже и первые завоеватели имѣли своимъ предводителемъ лишь то же семизвѣздіе Малой Медвѣдицы.

Такъ незамѣтно и мало-по-малу всѣ звѣзды распредѣлены были по созвѣдіямъ. Нѣкоторыя группы еще и теперь имѣютъ соотвѣтствіе съ своими именами, что доказываетъ, что онѣ сами внушили свое названіе нашимъ предкамъ, жившимъ въ непосредственной близости къ природѣ и всюду искавшимъ соотношеній между всѣмъ, что они обыкновенно наблюдали. Колесница; Кресло; Три Волхва или Царя, называемые также посохомъ Іакова, Граблями и Поясомъ Оріона; Насѣдка, Утиное гнѣздо; Стрѣла, Вѣнецъ, Треугольникъ; Близнецы, Драконъ, Змѣй; даже Телецъ, Лебедь, гигантъ Оріонъ, Дельфинъ, Рыбы, Близнецы, Левъ, Вода и Водолей — всѣ эти и другія названія возникли по аналогіи. Конечно, сходство тутъ очень отдаленное и смутное, подобное тому, какое замѣчается иной разъ въ облакахъ, но намъ кажется болѣе естественнымъ допустить такое происхожденіе созвѣздій, чѣмъ предполагать вмѣстѣ съ классическими авторами, что имена эти были внушены соотвѣтствіемъ или совпаденіемъ временъ года или полевыхъ работъ съ присутствіемъ тѣхъ или другихъ звѣздъ надъ горизонтомъ. Такъ, намъ кажется болѣе чѣмъ спорнымъ, чтобы имя Вѣсовъ дано было этому равноденственному созвѣздію потому, что тогда дни равны ночамъ; что Ракъ символизируетъ отступленіе солнца назадъ отъ точки стоянія, что Левъ означаетъ лѣтніе жары, а Водолей — дожди и наводненія — что также представляется намъ сомнительнымъ *).

Однако несомнѣнно есть названія и иного происхожденія. Такъ Большой Песъ или Сиріусъ самымъ достовѣрнымъ образомъ возвѣщалъ наступленіе половодья Нила и начало «песьихъ» дней или каникуловъ, оставшихся въ нашемъ календарѣ, какъ отличный образчикъ такъ называемаго переживанія. — Поэзія, миѳологія, обоготвореніе героевъ, благодарность перенесли впослѣдствіи на небо разныхъ личностей или воспоминаніе о нихъ; такъ явились (въ греческой редакціи) Геркулесъ, Персей, Андромеда, Цефей, Кассіопея, Пегасъ; позднѣе въ эпоху римскую были прибавлены Волосы Вереники и Антиной. Еще позднѣе, уже въ новѣйшія времена, появились Южный Крестъ, Индіецъ, Мастерская Ваятеля, Рысь, Жирафъ, Борзыя Собаки, Щитъ Собѣсскаго, Малая Лисица. Дѣло дошло до того, что помѣстили на небо гору, дубъ, павлина, золотую рыбку, гуся, кошку, журавля, ящерицу и муху—въ чемъ рѣшительно не было никакой надобности.

Здѣсь не мѣсто излагать подробно и приводить рисунки всѣхъ этихъ созвѣздій съ ихъ болѣе или менѣе странными фигурами; описаніе ихъ вполнѣ естественно найдетъ себѣ мѣсто въ одномъ изъ нашихъ *Дополненій* (*Les Etoiles et les Curiosités du Ciel*); для насъ важно было составить пока общее представленіе о звѣздномъ небѣ.

И такъ, небо оказалось раздѣленнымъ на участки, изъ которыхъ каждый про-

---

*) Это показываетъ, что нѣтъ такихъ почти очевидныхъ вещей, противъ которыхъ нельзя бы было спорить. Впрочемъ авторъ и самъ далѣе дѣлаетъ уступку оспариваемому имъ мнѣнію.
Переводчикъ.



должаетъ носить имя первоначальнаго созвѣздія. Но нужно знать, что положеніе самыхъ звѣздъ, какъ мы ихъ видимъ, не представляетъ ничего безусловнаго, такъ что образуемые ими рисунки не могутъ представлять ничего другого, какъ лишь слѣдствія перспективы, т. е. условій, при которыхъ мы ихъ видимъ. Мы уже знаемъ, что небо вовсе не вогнутая сфера, въ которую вбиты гвозди съ блестящими шляпками, что тутъ нѣтъ ничего похожаго на сводъ, что напротивъ безпредѣльная и и безконечная пустота окружаетъ нашу Землю со всѣхъ сторонъ и во всѣхъ направленіяхъ. Мы знаемъ также, что звѣзды, эти безчисленныя солнца пространства, разсѣяны во всевозможныхъ направленіяхъ среди безпредѣльнаго простора. Поэтому когда мы замѣчаемъ на небѣ нѣсколько близкихъ между собою звѣздъ, то это никоимъ образомъ не означаетъ, что эти звѣзды, составляющія одно и то же созвѣздіе, находятся на одной и той же плоскости и въ равныхъ разстояніяхъ отъ Земли. Вовсе нѣтъ. Расположеніе, въ которомъ онѣ представляются нашимъ глазамъ, есть простая видимость, «кажимость», обусловливаемая положеніемъ относительно ихъ нашей Земли. Это—простое слѣдствіе перспективы. Покинувъ нашъ міръ и перенесясь въ достаточно отдаленное отъ него мѣсто пространства, мы увидѣли бы въ кажущемся расположеніи звѣздъ измѣненія, тѣмъ болѣе значительныя, чѣмъ дальше будетъ мѣсто нашего новаго наблюденія отъ того, гдѣ мы теперь. Минутнаго размышленія достаточно будетъ, чтобъ убѣдиться въ этомъ и освободить насъ отъ необходимости настаивать на этомъ обстоятельствѣ.

Какъ скоро этотъ обманъ зрѣнія оцѣненъ нами по его истинному достоинству, мы можемъ начать описаніе фигуръ, которыми древнее человѣческое баснословіе населило и изукрасило внутренность небесной сферы. Знаніе созвѣздій необходимо для наблюденія неба и всѣхъ изслѣдованій, какія можетъ внушить намъ любовь къ знанію и простое любопытство; безъ этого чувствуешь себя такъ же, какъ въ незнакомой странѣ, географіи которой еще нѣтъ или она неизвѣстна, такъ что совсѣмъ теряешься. Познакомимся же теперь съ географіей неба и посмотримъ, съ чего всего удобнѣе начинать, чтобъ достигнуть бѣглаго чтенія великой книги Небесъ.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Общее описаніе созвѣздій.

Какъ распознавать главнѣйшія звѣзды.

Есть созвѣздіе, которое знаетъ всякій; для бо́льшей простоты мы и начнемъ съ него, такъ что оно всегда будетъ служить для насъ исходною точкою для нахожденія всѣхъ другихъ и средствомъ для повѣрки себя. Созвѣздіе это — *Большая Медвѣдица*, называемое также *Давидовой Колесницей*.

Оно можетъ похвалиться своею извѣстностью. Если впрочемъ, не смотря на его всеобщую славу, нѣкоторые изъ самыхъ молодыхъ нашихъ читателей еще не успѣли завязать знакомства съ этой сѣверной красавицей, то вотъ примѣты, по которымъ ее всегда можно узнать.

Повернитесь лицомъ къ сѣверу, то-есть задомъ къ той точкѣ, гдѣ Солнце бываетъ въ полдень. Во всякую пору года, въ любое число мѣсяца и въ какой угодно часъ ночи вы всегда увидите тутъ большую группу, состоящую изъ семи красивыхъ и яркихъ звѣздъ, изъ которыхъ четыре составляютъ четыреугольникъ, а три тупой уголъ съ боку, всѣ же вмѣстѣ образуютъ представленную здѣсь фигуру.

Безъ сомнѣнія вы ее видали. Она не заходитъ никогда. Днемъ и ночью она постоянно находится надъ горизонтомъ на сѣверной сторонѣ, *медленно поворачиваясь* втеченіе двадцати четырехъ часовъ около одной звѣзды, о которой мы будемъ говорить сейчасъ. Въ фигурѣ Большой Медвѣдицы три крайнія звѣзды составляютъ хвостъ, а четыре остальныя приходятся въ ея тѣлѣ. Если же разсматривать это созвѣздіе какъ колесницу, то четыре звѣзды будутъ колеса, а три составятъ дышло, лошадей или воловъ. Надъ средней изъ этихъ послѣднихъ, зетой (ζ) хорошій глазъ различаетъ очень маленькую звѣздочку, называемую по-арабски Алькоръ или всадникъ; ей пользуются для оцѣнки остроты зрѣнія. Каждая изъ этихъ семи звѣздъ обозначена греческою буквою: альфа и вита (α и β) означаютъ двѣ первыя звѣзды квадрата, гамма и дельта (γ и δ)—двѣ слѣдующія; наконецъ эпсилонъ, зита и ита (ε, ζ, η)—три звѣзды хвоста или дышла; всѣ онѣ имѣютъ также арабскія имена, которыя однако мы пройдемъ молчаніемъ, такъ какъ они вообще неупотребительны, за исключеніемъ имени второго или средняго коня—Мизаръ. (Относительно греческихъ буквъ многіе полагаютъ, что лучше было бы ихъ оставить и замѣнить цифрами. Но это уже невозможно вслѣдствіе установившагося въ астрономіи обычая, а кромѣ того это неизбѣжно повело бы къ недоразумѣніямъ вслѣдствіе смѣшенія такихъ цифръ съ нумерами, которыми отмѣчаются звѣзды въ каталогахъ).

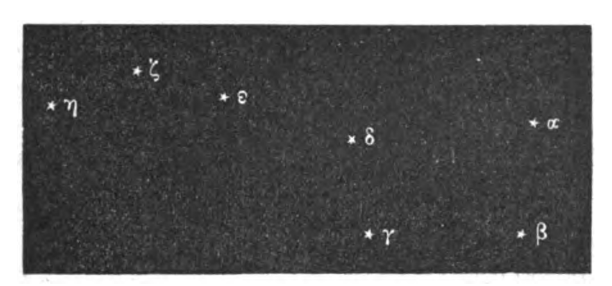


Рис. 318.—Семь главныхъ звѣздъ Большой Медвѣдицы.

Латинскій народъ называлъ рабочихъ воловъ словомъ *тріоны* — triones и кончилъ тѣмъ, что вмѣсто различенія колесницы и трехъ воловъ сталъ называть все вмѣстѣ *семью волами, септемтріонами*— Septem-triones. Вотъ откуда происходитъ слово «септентріонъ» латинскихъ народовъ, означающее полночь или сѣверъ, и безъ сомнѣнія лишь очень не многіе знаютъ, употребляя это слово, что оно говоритъ о семи волахъ. То же самое впрочемъ справедливо и относительно многихъ другихъ словъ. Кто бы могъ подумать напримѣръ, что произнося слово *трагедея*, онъ говоритъ о «пѣніи козла»—*трагосъ-оди?*

Но возвратимся къ начерченной выше фигурѣ. Если чрезъ двѣ звѣзды, означенные α и β и составляющія край квадрата, мы проведемъ прямую линію и продолжимъ ее за альфу на разстояніе въ пять разъ большее чѣмъ между α и β, или если угодно, на столько же, какъ альфа отстоитъ отъ конца хвоста, то встрѣтимъ звѣзду лишь немного менѣе яркую чѣмъ предыдущія и представляющую конецъ фигуры, похожей на Большую Медвѣдицу, но меньше ея и расположенную совершенно обратнымъ образомъ. Это будетъ *Малая Медвѣдица* или *Малая Колесница*, равнымъ образомъ состоящая изъ семи звѣздъ. Звѣзда же, къ которой насъ привела наша линія, то-есть звѣзда, означающая конецъ хвоста Малой Медвѣдицы или дышла Малой колесницы, есть *Полночная* или *Полярная* Звѣзда.

Эта звѣзда пользуется особымъ почетомъ, какъ всѣ существа, выдающіяся изъ ряду вонъ, потому что она одна только изъ всѣхъ звѣздъ, сіяющихъ въ наши ясныя ночи, постоянно остается неподвижною на небѣ. Въ какое угодно время года, дня или ночи, когда бы только вы ни взглянули на то постоянное мѣсто неба, которое она занимаетъ, вы всегда ее найдете и узнаете. Напротивъ, всѣ остальныя звѣзды

обращаются въ двадцать четыре часа именно около нея, какъ бы служащей центромъ всего этого необъятнаго вращенія. Полночная звѣзда остается неподвижной въ полюсѣ міра, вслѣдствіе чего она служитъ путеводною звѣздою для плавающихъ въ безбрежномъ океанѣ или путешествующихъ по неизслѣдованнымъ дѣвственнымъ пустынямъ.

Если смотрѣть на эту Полночную звѣзду, всегда неподвижно стоящую, какъ мы уже сказали, на сѣверной сторонѣ неба, то прямо предъ нами будетъ *сѣверъ*, позади насъ *югъ*, направо—*востокъ*, налѣво—*западъ*. Но такъ какъ всѣ звѣзды вращаются около Полярной звѣзды по направленію обратному съ движеніемъ часовыхъ стрѣлокъ, то отыскивать ихъ нужно по ихъ взаимнымъ положеніямъ, а не по отношенію ихъ къ сторонамъ горизонта.

По другую сторону полночной звѣзды относительно Большой Медвѣдицы находится другое созвѣздіе, которое также легко отыскать. Если отъ срединной звѣзды (δ) Большой Медвѣдицы провести прямую линію къ полюсу, то продоливъ эту линію на столько же (рис. 319), мы встрѣтимъ созвѣздіе Кассіопеи, состоящее изъ пяти главныхъ звѣздъ, расположенныхъ ввидѣ славянской буквы *м*. Маленькая звѣзда каппа (κ), дополняющая четыреугольникъ, придаетъ ей видъ *стула*, на которомъ и возсѣдаетъ миѳическая Кассіопея. Обращаясь около полюса, группа эта принимаетъ всевозможныя положенія на небѣ: она бываетъ то вверху, то внизу, то налѣво, то направо; но ее всегда легко отыскать, такъ какъ она никогда не заходитъ для всей Россіи и всегда занимаетъ положеніе противоположное съ Большою Медвѣдицей. Полярная звѣзда служитъ осью, около которой кружатся оба эти созвѣздія.

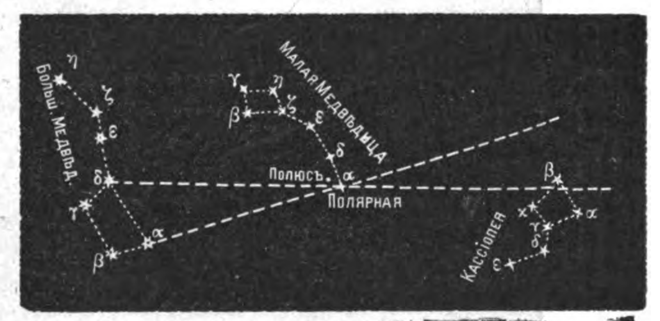


Рис. 319.—Способъ находить Полночную звѣзду и Кассіопею.

Если теперь отъ звѣздъ α и δ Большой Медвѣдицы проведемъ двѣ линіи, пересѣкающіяся въ полюсѣ, и продолжимъ ихъ за Кассіопею, то онѣ встрѣтятъ квадратъ *Пегаса* (рис. 320), оканчивающійся съ одной стороны продолженіемъ изъ трехъ звѣздъ, напоминающихъ нѣсколько расположеніе звѣздъ Большой Медвѣдицы. Послѣднія три звѣзды принадлежатъ *Андромедѣ*, конецъ же продолженія входитъ въ созвѣздіе *Персея*. Послѣдняя звѣзда въ квадратѣ Пегаса, какъ показываетъ рисунокъ (рис. 320), есть первая или альфа Андромеды; другія называются: вита и гамма (β и γ). Къ сѣверу отъ β Андромеды, близъ одной маленькой звѣзды *ни* (ν) находится продолговатая туманность, которую можно разглядѣть простымъ глазомъ. Ее сравнивали прежде съ пламенемъ свѣчки, просвѣчивающимъ чрезъ роговую пластинку. Это — первая туманность, о которой упоминается въ лѣтописяхъ астрономіи. Въ Персеѣ самая яркая звѣзда или альфа, лежащая на продолженіи трехъ главныхъ звѣздъ Андромеды, находится между двумя другими, менѣе яркими, составляющими съ ней вогнутую дугу, которую очень легко различить. Эта дуга можетъ послужить намъ новой исходной точкой для различенія созвѣздій. Продолжая ее за δ, мы встрѣтимъ очень яркую звѣзду первой величины

Капеллу или альфу Возничаго, а идя отъ δ подъ прямымъ угломъ къ этому продолженію и къ югу, мы вступимъ въ сіяющій рой звѣздъ, называемыхъ *Плеядами*.

Капеллу можно найти еще проще, если чрезъ двѣ звѣзды на спинѣ Большой Медвѣдицы (чрезъ δ и α) провести линію въ обратную сторону съ хвостомъ. Капелла всегда будетъ на этой линіи.

Въ Персеѣ звѣзда *Альголь* или вита, которая видна неподалеку отъ альфы и которую называютъ также *головой Медузы*, принадлежитъ къ разряду перемѣнныхъ звѣздъ, особенности которыхъ мы узнаемъ впослѣдствіи. Она измѣняетъ свою яркость, переходя изъ 2-й величины въ 4-ю впродолженіе 2 сутокъ 20 часовъ 48 минутъ 24 секундъ. Прибавимъ еще, что въ этой же части неба звѣзда γ (гамма) Андромеды представляютъ собою одну изъ красивѣйшихъ двойныхъ звѣздъ (она даже тройная).

Продолжая кривую линію Андромеды по другую сторону Пегаса, мы достигаемъ Млечнаго пути и въ этихъ мѣстахъ встрѣчаемъ созвѣздія: Лебедя, распростертаго

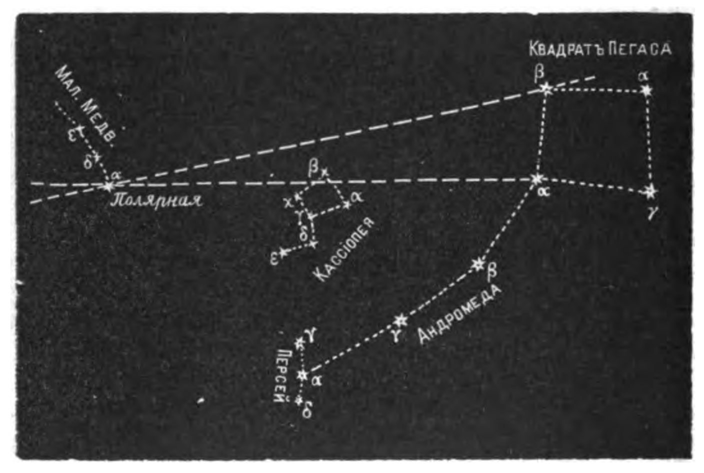


Рис. 320.— Кассіопея, Андромеда, Пегасъ и Персей.

ввидѣ большого креста, Лиры, гдѣ блеститъ Вега, Орла, состоящаго изъ главной звѣзды Альтаиръ и двухъ менѣе яркихъ звѣздъ по бокамъ ея, и наконецъ Геркулеса—это замѣчательное созвѣздіе, по направленію къ которому движется въ пространствѣ Солнце, унося съ собою и насъ.

Таковы главнѣйшія созвѣздія близполюсныхъ или полночныхъ странъ по одну сторону отъ полюса; но мы сейчасъ познакомимся еще и съ нѣсколькими другими изъ нихъ. Такъ какъ мы уже ознакомились съ черченіемъ вспомогательныхъ линій, то вооружимся еще немного терпѣніемъ и закончимъ общій обзоръ этой части неба.

Перейдемъ теперь на другую сторону отъ полюса, противоположную той, о которой сейчасъ говорили, и начнемъ опять съ Большой Медвѣдицы. Продолжая хвостъ ея, мы встрѣтимъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ конца его звѣзду первой величины, называемую *Арктуромъ* или альфой Волопаса (рис. 322). Маленькій полукругъ звѣздъ, виднѣющихся влѣво отъ Волопаса, составляетъ *Сѣверный Вѣнецъ*. Здѣсь въ маѣ 1866 г. зажглась красивая звѣзда, которая блестѣла лишь впродолженіе 15 дней, а потомъ исчезла. Созвѣздіе Волопаса представляетъ четыре-

угольникъ или пятиугольникъ, въ которомъ только одна звѣзда *Арктуръ*—первой величины, а всѣ остальныя—третьей величины. Арктуръ — одна изъ сравнительно близкихъ къ землѣ звѣздъ, такъ какъ стоитъ въ числѣ тѣхъ немногихъ, разстояніе которыхъ могло быть измѣрено. Она отстоитъ отъ насъ только на 304 билліона верстъ. Звѣзда эта горитъ прекраснымъ желто-золотистымъ свѣтомъ. Звѣзда эпсилонъ (ε) видная надъ нею—*двойная*, т. е. въ телескопѣ она разлагается на двѣ отдѣльныя звѣзды, изъ которыхъ одна желтая, другая же голубая.

Это техническое описаніе далеко отъ поэзіи природы, но въ этомъ отношеніи всего важнѣе ясность и точность. Предположимъ впрочемъ, что въ одну изъ великолѣпныхъ, тихихъ и ясныхъ лѣтнихъ ночей мы смотримъ на широко распростершійся надъ нами сводъ небесный, усѣянный звѣздами, и подумаемъ о томъ, что каждая изъ этихъ точекъ, которую мы стараемся различить и узнать, есть цѣлый міръ или лучше сказать міровая система. Посмотрите на представленный здѣсь большой равно-сторонній треугольникъ: онъ позволяетъ намъ послѣдовательно переносить свой взглядъ на три важнѣйшихъ солнца: Вегу въ Лирѣ, Арктура въ Волопасѣ и Полярную Звѣзду, неизмѣнно стоящую на стражѣ надъ безмолвною пустыней нашего таинственнаго сѣвернаго



Рис. 321.— Капелла, Персей, Плеяды.

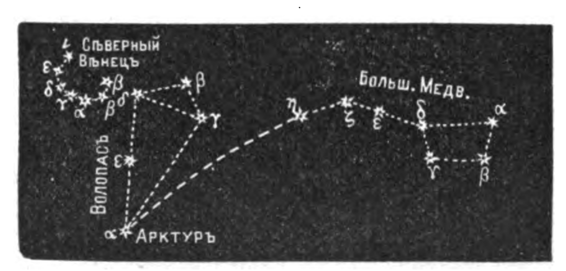


Рис. 322. — Арктуръ, Волопасъ и Сѣверный Вѣнецъ.

полюса. Какъ много мучениковъ знанія уже умерло, созерцая эту далекую звѣзду!.. Черезъ двѣнадцать тысячъ лѣтъ наши далекіе праправнуки увидятъ въ этомъ полюсѣ небесной гармоніи блестящую звѣзду Лиры, которая теперь такъ далека отъ него.

Звѣзды близкія къ полюсу, которыя получили поэтому имя близъ-полюсныхъ звѣздъ, расцредѣлены по группамъ, только-что указаннымъ нами. Я очень совѣтовалъ бы моимъ молодымъ читателямъ воспользоваться нѣсколькими хорошими вечерами и поупражняться самимъ въ отыскиваніи этихъ созвѣздій на небѣ. Лучшее средство для этого пользоваться предыдущими указаніями и общимъ рисункомъ сѣвернаго звѣзднаго неба, помѣщаемымъ здѣсь (рис. 324).

Итакъ, вотъ главнѣйшія звѣзды и созвѣздія сѣвернаго полушарія, вершина котораго находится въ сѣверномъ полюсѣ, а основаніе совпадаетъ съ экваторомъ. По порядку нашего описанія теперь слѣдуютъ двѣнадцать созвѣздій зодіакальнаго пояса, идущаго по небу ввидѣ круга, наклоненнаго на 23 градуса къ экватору, причемъ средняя линія этой полосы представляетъ видимый путь солнца. Имя Зодіака, данное поясу звѣздъ, которыя солнце проходитъ въ теченіе года, происходитъ отъ слова *зодіонъ*—животное и усвоено этой полосѣ потому, что созвѣздія ея носятъ преимущественно названія животныхъ. Всю окружность неба древніе раздѣлили на двѣнадцать частей, которыя были названы двѣнадцатью знаками Зодіака или «домами Солнца», а также «мѣсячными обиталищами Феба-Аполлона», потому что

дневное свѣтило посѣщаетъ ихъ и живетъ въ нихъ по мѣсяцу въ каждый годъ, возвращаясь всякую весну къ воротамъ Зодіакальнаго города. Два памятныхъ латинскихъ стиха поэта Аузона представляютъ эти двѣнадцать знаковъ въ томъ порядкѣ, въ какомъ проходитъ ихъ Солнце, и въ то же время даютъ самое легкое средство удержать ихъ въ памяти:

Sunt: *Aries*, *Taurus*, *Gemini*, *Cancer*, *Leo*, *Virgo*,
Libraque, *Scorpius*, *Arcitenens*, *Caper*, *Amphora*, *Pisces*.

По русски имена ихъ въ томъ же порядкѣ съ соотвѣтственными знаками будутъ: Овенъ ♈, Телецъ ♉, Близнецы ♊, Ракъ ♋, Левъ ♌, Дѣва ♍, Вѣсы ♎, Скорпіонъ ♏, Стрѣлецъ ♐, Козерогъ ♑, Водолей ♒ и Рыбы ♓. Помѣщенные здѣсь знаки очевидно — остатки первоначальныхъ гіероглифовъ, которыми ихъ обозначали: ♈ представляетъ рога Овна, ♉—голову Тельца, ♒—текущую воду и проч.

Рис. 323.—Треугольникъ яркихъ звѣздъ.

Если мы познакомились теперь съ нашимъ сѣвернымъ небомъ, если положеніе главнѣйшихъ его звѣздъ хорошо запечатлѣлось въ нашей памяти, равно какъ и тѣ взаимныя связи, въ которыхъ онѣ между собою находятся, то намъ нечего бояться того, какъ бы не спутаться совсѣмъ, и мы безъ труда съумѣемъ распознать Зодіакальныя созвѣздія. Эта зона можетъ служить полосою раздѣла между сѣверомъ и югомъ. Вотъ ея описаніе:

Овенъ, этотъ мистическій агнецъ, идетъ во главѣ всего небеснаго стада и, такъ сказать, направляетъ его движеніе, открываетъ шествіе. Созвѣздіе это само по себѣ не имѣетъ ничего примѣчательнаго; оно расположено между Андромедой и Плеядами, такъ что линія, проведенная между этими созвѣздіями, пересѣчетъ голову Овна, составляемую двумя звѣздами третьей величины. Самая яркая изъ нихъ приходится въ основаніи одного изъ роговъ этого вожака стада, но и она менѣе 2-й величины, такъ что выборъ имени скромнаго животнаго для этого созвѣздія сдѣланъ не безъ основанія. Овенъ считается первымъ въ числѣ знаковъ Зодіака, потому что въ то время, когда вырабатывалась древняя европейская, т. е. греческая астрономія, Солнце вступало въ это созвѣздіе въ пору весенняго равноденствія, и здѣсь, значитъ, экваторъ пересѣкалъ эклиптику, т. е. видимый путь Солнца по небу.

Телецъ, слѣдующій за Овномъ, не менѣе его знаменитъ въ древней религіи Египта. Въ одну изъ ясныхъ зимнихъ ночей обратите вниманіе на стыдливо-скромныхъ Плеядъ, сверкающихъ въ синевѣ небеснаго эфира; неподалеку отъ нихъ блеститъ красивая и яркая красная звѣзда, это—глазъ Тельца, Альдебаранъ, звѣзда первой величины, одна изъ красивѣйшихъ звѣздъ нашего неба. Она находится также на продолженіи къ верху пояса Оріона, о которомъ мы будемъ говорить по-

томъ. Плеяды, кротко сіяющія къ сѣверо-западу отъ Альдебарана, состоятъ изъ цѣлаго роя звѣздъ, изъ которыхъ шесть легко различаются простымъ глазомъ; телескопъ же открываетъ ихъ здѣсь цѣлыя сотни.

Направляясь далѣе къ востоку, такъ какъ порядокъ созвѣздій идетъ отъ запада къ востоку, согласно съ кажущимся собственнымъ движеніемъ Солнца (стр. 326), мы встрѣчаемъ *Близнецовъ*, которыхъ легко узнать потому, что ихъ головы образуются двумя прекрасными звѣздами Касторомъ и Поллуксомъ—второй величины, расположенными нѣсколько выше звѣзды первой величины Проціона

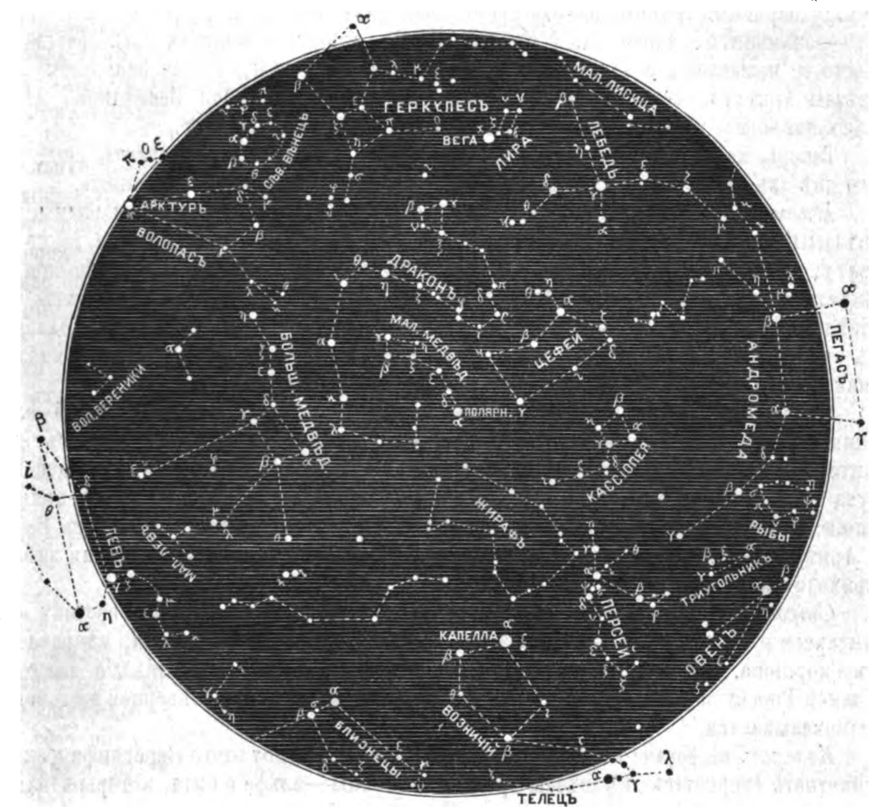


Рис. 324. — Главнѣйшія звѣзды сѣвернаго полушарія.

или Малаго Пса. Мы можемъ добраться до нихъ и иначе, именно продолжая хвостъ Большой Медвѣдицы за Арктура, о которомъ говорили раньше. Эта область неба, отмѣченная звѣздами Оріона, Сиріусомъ, Близнецами, Капеллой, Альдебараномъ, Плеядами, представляетъ самую блестящую по своему великолѣпію часть небесной сферы. Она находится надъ нашимъ горизонтомъ (въ сѣверномъ полушаріи) въ концѣ осени и въ зимнія ночи.

Ракъ—едва лишь замѣтное созвѣздіе; самыя яркія звѣзды его не болѣе какъ четвертой величины и составляютъ тѣло животнаго. Это—самое скромное изъ зодіакальныхъ созвѣздій.

Левъ — представляетъ большую трапецію изъ четырехъ прекрасныхъ звѣздъ, расположенныхъ къ востоку отъ Близнецовъ. Это созвѣздіе легко также найти,

продолживъ въ противоположную сторону линію альфа—вита (α, β) Большой Медвѣдицы, т. е. ту-же линію, которая послужила намъ для отысканія Полночной Звѣзды. Самая яркая изъ звѣздъ во Львѣ называется Регуломъ, иначе альфой Льва, или еще его Сердцемъ.

За Львомъ слѣдуетъ *Дѣва* — все по пути къ востоку, какъ видно на картѣ. Если мы еще разъ воспользуемся услугами незамѣнимаго изъ созвѣздій, которому мы такъ много обязаны, если продолжимъ къ югу большую діагональ квадрата Большой Медвѣдицы, линію альфа — гамма (α, γ), то встрѣтимъ великолѣпную звѣзду первой величины, находящуюся какъ разъ въ лѣвой рукѣ нашей фигуры. Это—знаменитый пшеничный *Колосъ Дѣвы*, звѣзда, извѣстная всей древности. Часто ее называютъ и латинскимъ именемъ *Спика*. Она находится неподалеку отъ звѣзды Арктуръ, что лежитъ на продолженіи хвоста Большой Медвѣдицы. Дѣва, какъ извѣстно, играетъ выдающуюся роль во всѣхъ миѳологіяхъ.

Теперь, когда мы знаемъ Арктура и Регула, мы можемъ замѣтить еще, что эти двѣ звѣзды и Колосъ Дѣвы составляютъ равносторонній треугольникъ.

Вѣсы представляютъ седьмой знакъ зодіака. Къ востоку отъ Дѣвы видны двѣ звѣзды второй величины, очень напоминающія Близнецовъ, только ближе другъ къ другу; это и будутъ альфа и вита (α, β) Вѣсовъ, означающихъ собою двѣ ихъ чашки. Вмѣстѣ съ двумя другими менѣе яркими звѣздами онѣ составляютъ квадратъ, поставленный вкось къ эклиптикѣ. Двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ Солнце находилось въ этомъ мѣстѣ въ эпоху осенняго равноденствія, и его видѣли тогда въ началѣ знака, «уравнивающаго день съ ночью и трудъ съ отдыхомъ».

Скорпіона, сердце котораго означено красною звѣздою Антаресъ первой величины, очень легко отыскать. Изогнутый хвостъ съ жаломъ сразу выдаетъ его. Антаресъ или альфа Скорпіона находится на продолженіи линіи, соединяющей Регула съ Колосомъ Дѣвы, такъ что эти три яркія звѣзды лежатъ на одной прямой линіи, направленной съ запада на востокъ. Антаресъ составляетъ также съ Вегой и Арктуромъ большой равнобедренный треугольникъ, у котораго послѣдняя звѣзда приходится въ вершинѣ.

Стрѣлецъ, образующій косую трапецію, лежитъ недалеко къ востоку отъ Антареса и тѣла Скорпіона. Стрѣла его, указываемая тремя звѣздами, направлена въ Скорпіона. Всѣ звѣзды его третьей величины и мельче. Это созвѣздіе даже въ Южной Россіи поднимается надъ горизонтомъ весьма мало; въ Сѣверной же и вовсе не показывается.

Козерогъ не богаче Стрѣльца яркими звѣздами. На лбу этого іероглифическаго животнаго сверкаютъ двѣ звѣзды третьей величины—альфа и вита, которыя только и можно различить простымъ глазомъ. Онѣ очень близки между собою и находятся на продолженіи линіи, идущей отъ Лиры къ Орлу. Вся эта часть зодіака, начиная съ Вѣсовъ, самая бѣдная по числу звѣздъ и представляетъ разительный контрастъ съ противоположной частью его, гдѣ мы видѣли Альдебарана, Кастора и Поллукса, Регула, Капеллу, Колосъ и другія великолѣпныя звѣзды. Какъ разъ надъ Козерогомъ блеститъ Альтаиръ или альфа Орла, о которомъ мы уже говорили.

Водолей составляется изъ трехъ звѣздъ третьей величины, очень близкихъ между собою и расположенныхъ ввидѣ узкаго треугольника; средняя или болѣе сѣверная изъ нихъ приходится на самомъ экваторѣ. Основаніе треугольника продолжается ввидѣ звѣздныхъ нитей, идущихъ съ одной стороны къ Козерогу, а съ другой—къ Чашѣ или Урнѣ, изъ которой льется вода.

Рыбы, послѣдній изъ знаковъ зодіака, находится къ югу отъ Андромеды и Пегаса и состоитъ изъ едва замѣтныхъ звѣздъ. Эти двѣ миѳологическія рыбы связаны

между собою лентой, въ узлѣ которой находится звѣзда третьей величины; отъ нея рядъ слабыхъ звѣздъ направляется съ одной стороны къ альфѣ Андромеды, а съ другой—къ альфѣ Водолея.

Вотъ всѣ зодіакальныя созвѣздія въ порядкѣ прямого движенія (то-есть отъ запада къ востоку) Солнца, Луны и планетъ, проходящихъ между ними. Въ эпоху своего образованія они имѣли соотвѣтствіе съ временами года и съ мѣсяцами календаря.

Распредѣленіе звѣздъ по группамъ, имѣющимъ символическое значеніе, было первымъ по истинѣ іероглифическимъ письмомъ. Оно было какъ бы вырѣзано на

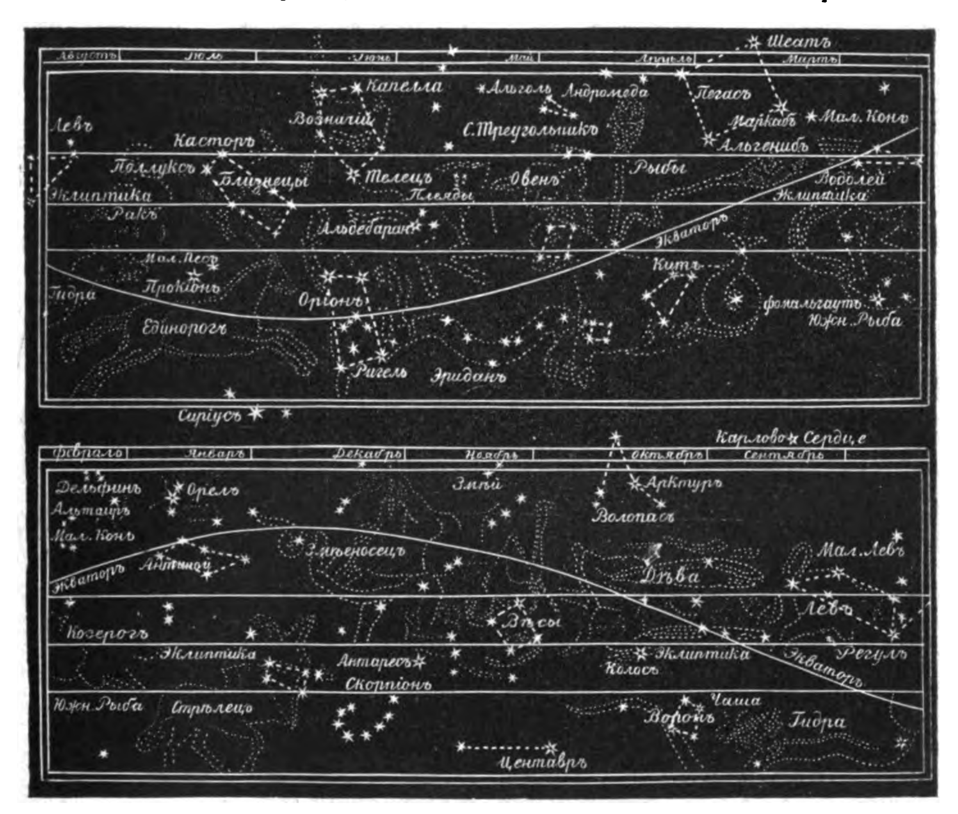


Рис. 325. — Главныя звѣзды и созвѣздія Зодіака.

небесной тверди неизгладимыми во вѣки буквами. «Небо сдѣлалось книгой, въ которой изумленная Земля стала читать событія года, записанныя огненными буквами».

Зодіакъ имѣлъ великое значеніе въ древней исторіи каждаго большого народа и оставилъ свои слѣды въ календарѣ, въ установленіи общественныхъ праздниковъ и началъ лѣтосчисленія. Открытіе Дендерскаго Зодіака, сдѣланное французскими учеными въ Египтѣ, въ концѣ прошлаго вѣка, внушило Дюпюи, Лаланду и Лапласу мысль о глубокой его древности; возникновеніе его относили за пятнадцать тысячелѣтій до нашего времени. Но теперь доказано, что отъ этого времени надо отнять половину цикла предваренія равноденствій, то-есть тринадцать тысячъ лѣтъ, вслѣдствіе чего эпоха этого изваянія приведется къ двухтысячному году до настоящаго времени. То же самое подтверждается съ другой стороны и археологическими дово-

дами. Замѣчательно, что всѣ древніе зодіаки и календари, какіе только дошли до насъ, начинаютъ годъ въ созвѣздіи Тельца, какъ это мы уже замѣтили выше (стр. 45). Зодіакъ Элефантской пагоды въ Индіи имѣетъ въ главѣ шествія небесныхъ знаковъ священнаго быка, Тельца, этого Аписа или Митру, далекимъ отголоскомъ котораго служитъ прогулка съ откормленнымъ быкомъ, совершающаяся ежегодно до сихъ поръ въ окрестностяхъ Парижа. Потолокъ одной погребальной комнаты въ



Рис. 326.— Древній египетскій зодіакъ.

Ѳивахъ имѣетъ на себѣ также изображеніе Тельца во главѣ шествія. Зодіакъ Эскѐ и астрономическая картина, открытая Шампольономъ въ Ѳивскомъ Рамессеумѣ, относятся къ тому же времени—между двумя и тремя тысячами лѣтъ до насъ. Біо относитъ ихъ къ эпохѣ за 3285 лѣтъ до нашей эры, такъ какъ весеннее равноденствіе приходилось тогда на линіи, проходящей чрезъ Гіады на лбу Тельца. Аббатъ Гобиль доказалъ, что съ глубокой древности китайцы относили начало видимаго движенія Солнца къ звѣздамъ Тельца, и мы имѣемъ китайское наблюденіе

звѣзды η Плеядъ, какъ обозначавшей весеннее равноденствіе въ 2357 году до нашей эры. Гезіодъ воспѣваетъ Плеяды, управляющія годовыми трудами человѣка, а имя Вергиліи, которое давали имъ древніе римляне, точно также соединяетъ съ ними мысль о началѣ года и веснѣ.

Не входя ни въ какія подробности разбора разныхъ зодіаковъ, дошедшихъ до насъ отъ различныхъ древнѣйшихъ народовъ, мы ограничимся лишь тѣмъ, что бѣглымъ образомъ просмотримъ помѣщенныя здѣсь изображенія нѣкоторыхъ изъ нихъ, съ цѣлью опредѣлить ихъ значеніе въ соотвѣтственныхъ древнихъ религіяхъ. Мно-

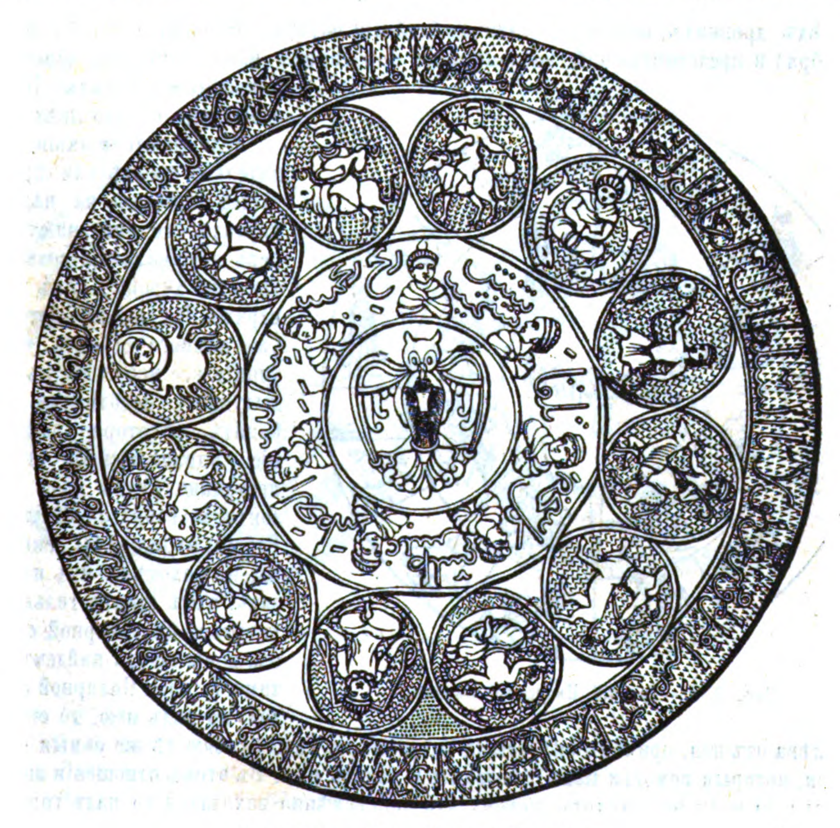


Рис. 327. —Древній арабскій зодіакъ.

гіе изъ зодіакальныхъ знаковъ сдѣлались настоящими богами. Нашъ рисунокъ 326 представляетъ египетскую планисферу, заимствованную изъ Кирхеровскаго Эдипа. Слѣдующій затѣмъ Зодіакъ (рис. 327) былъ выгравированъ въ 13-мъ вѣкѣ на волшебномъ арабскомъ зеркалѣ, посвященномъ великому князю Абулфальду—«побѣдоносному султану, свѣту міра», если вѣрить окружающей его напыщенной надписи. Третій рисунокъ представляетъ древній индусскій зодіакъ. Затѣмъ мы видимъ (рис. 329) зодіакъ китайскій, выбитый на талисманѣ, употребляющемся еще и нынѣ; но его двѣнадцать знаковъ совершенно отличны отъ нашихъ. Въ обыкновенномъ порядкѣ они оказываются слѣдующими: Мышь, Корова, Тигръ, Кроликъ, Драконъ, Змѣй, Конь, Баранъ, Обезьяна, Курица, Собака, Свинья. Рисунокъ 330

представляетъ также китайскую медаль, на которой мы видимъ созвѣздіе *Теу*, то-есть Большую Медвѣдицу, которую китайцы называютъ «мѣрой» для хлѣба, четверикомъ, а затѣмъ Змѣю, Мечъ и Черепаху. Это—талисманъ, имѣющій цѣлью придавать мужество, въ чемъ повидимому китайцы очень нуждаются, такъ какъ медаль эта столь же среди нихъ распространена, какъ медали «непорочнаго зачатія» во Франціи.

Изъ всѣхъ зодіакальныхъ созвѣздій главнѣйшее значеніе въ древнихъ миѳахъ имѣлъ Телецъ, а трепещущая и сверкающая фосфорическимъ свѣтомъ група Плеядъ въ томъ же созвѣздіи повидимому служила для установленія года и календаря у всѣхъ древнихъ народовъ. Даже библейскій потопъ, относимый къ 17 атвра (ноября) и представляющій воспоминаніе о великомъ наводненіи, совпадаетъ съ появленіемъ Плеядъ. Но мы забываемъ однако Звѣзды.

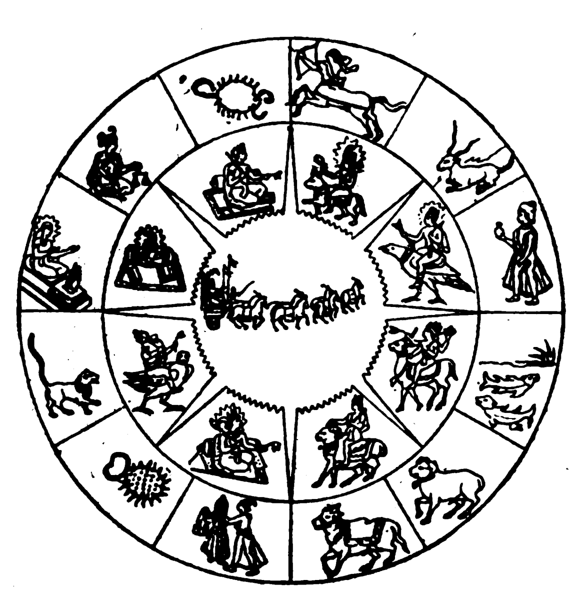


Рис. 328.—Древній Индусскій Зодіакъ.

Если читатели наши основательно прослѣдили предыдущія описанія на нашихъ картахъ, то они знаютъ теперь зодіакальныя созвѣздія такъ же хорошо, какъ и сѣверныя. Теперь намъ остается уже немного сдѣлать, чтобъ узнать все небо. Но къ предыдущему необходимо прибавить нѣкоторое дополненіе. Близполюсныя звѣзды постоянно видны надъ горизонтомъ всякаго мѣста въ Россіи; въ какой бы день года мы ни захотѣли ихъ наблюдать, намъ стоитъ только обратиться къ сѣверной сторонѣ, и мы всегда найдемъ ихъ тамъ то подъ Полярной Звѣздой, то надъ нею, то справа, то слѣва отъ нея, причемъ онѣ всегда сохраняютъ между собою тѣ же самыя отношенія, которыя помогли намъ разыскать и узнать ихъ. Въ этомъ отношеніи звѣзды Зодіака на нихъ не походятъ, потому что попеременно находятся то надъ горизонтомъ, то подъ нимъ. Поэтому необходимо знать эпоху, когда онѣ могутъ быть видимы. Для этого достаточно будетъ указать здѣсь, какое созвѣздіе находится на срединѣ неба въ *девять часовъ вечера* въ первый день каждаго мѣсяца, напримѣръ то изъ нихъ, которое проходитъ въ этотъ моментъ черезъ линію, идущую отъ зенита прямо къ югу. Линія эта есть *меридіанъ*, о которомъ мы уже говорили. Всѣ звѣзды проходятъ чрезъ нее одинъ разъ въ сутки, двигаясь съ востока на западъ, то-есть слѣва на право, когда смотришь на-полдень. Указавъ, какое созвѣздіе проходитъ чрезъ меридіанъ въ указанный часъ, мы дадимъ такимъ образомъ центральную часть видимыхъ созвѣздій. (Тѣ же указанія сдѣланы и на экваторіальной картѣ небесной планисферы, Таб. VI).

Итакъ 1-го числа каждаго мѣсяца по русскому календарю въ 9 часовъ вечера въ каждомъ мѣстѣ проходятъ чрезъ меридіанъ слѣдующія звѣзды:

1 января. На меридіанѣ стоитъ блестящее созвѣздіе Оріона. Звѣзды Тельца уже къ западу, такъ какъ это созвѣздіе проходитъ чрезъ меридіанъ въ 20-хъ числахъ декабря. Въ Оріонѣ слѣдуетъ замѣтить поясъ его или трехъ Волхвовъ. Изъ верхнихъ его звѣздъ лѣвая называется Бетельгейзе, а правая Беллатрикса. Въ Тельцѣ обратите вниманіе на Альдебарана и Плеяды. *1 февраля.* Сиріусъ почти на меридіанѣ, но уже прошелъ его. Близнецы почти на меридіанѣ. *1 марта.* Близнецы уже на западѣ отъ меридіана, также и Прокіонъ или Малый Песъ. *1 апрѣля.* На меридіанѣ созвѣздіе Льва. Регулъ уже прошелъ чрезъ него въ 20-хъ числахъ марта въ тотъ же часъ, а теперь въ это время на западѣ. *1 мая.* Созвѣздіе Дѣвы; на востокѣ ея Колосъ. Волосы Вереники уже на западѣ отъ меридіана. *1 іюня.* Созвѣздіе Волопаса на меридіанѣ. Арктуръ и Колосъ Дѣвы уже на западѣ. *1 іюля.* Скорпіонъ на меридіанѣ. Антаресъ уже прошелъ и теперь на западѣ. *1 августа* Лира со звѣздою Вега. Змѣеносецъ уже на Западѣ. *1 сентября.* Лебедь и его звѣзда



Рис. 329.—Китайскій Зодіакъ, выбитый на талисманѣ.



Рис. 330.—Китайская медаль съ Большой Медвѣдицей.

Денебъ. Стрѣлецъ уже на западѣ. *1 октября.* Созвѣздіе Пегаса. Далеко на югѣ Фомальгаутъ или Южная Рыба, гдѣ можно ее видѣть. Козерогъ и Водолей уже на западѣ. *1 ноября.* На меридіанѣ Кассіопея, Андромеда. Рыбы къ западу. *1 декабря.* Овенъ уже прошелъ чрезъ меридіанъ. На востокѣ стоятъ Телецъ и Оріонъ.

Нашъ общій обзоръ неба слѣдуетъ намъ теперь пополнить звѣздами южнаго небеснаго полушарія. Взгляните на нашу Зодіакальную карту. Подъ звѣздами Тельца и Близнецовъ, къ югу отъ Зодіака вы замѣчаете великана Оріона, мѣтящаго своею палицей въ лобъ Тельцу. Всѣ семь главнѣйшихъ его звѣздъ легко различить. Двѣ изъ нихъ альфа и вита—первой величины, а пять остальныхъ—второй. Звѣзды альфа и гамма (α и γ) означаютъ его плечи, каппа ($\varkappa$) правое колѣно, вита (β) лѣвое колѣно; δ, ε и ζ (дельта, эпсилонъ, зета) означаютъ его поясъ или трехъ Волхвовъ. Подъ этой линіей есть свѣтлая полоса изъ трехъ очень сближенныхъ между собою звѣздъ. Это—Мечъ Оріона. Между правымъ плечомъ γ и Тельцомъ видѣнъ его щитъ, состоящій изъ нити маленькихъ звѣздъ. Голова его означается маленькою звѣздою λ (лямбда) четвертой величины.

Въ одинъ изъ ясныхъ зимнихъ вечеровъ обратите свой взоръ на южную сто-

рону неба, и вы тотчасъ же найдете и признаете это гигантское и великолѣпнѣйшее созвѣздіе. Четыре звѣзды α, γ, β, $\varkappa$ занимаютъ углы большого четыреугольника; три другія тѣсняется другъ къ другу по косой линіи въ срединѣ этого четыреугольника. Лѣвая звѣзда вверху, какъ мы уже замѣтили выше, называется Бетельгейзе, (но не Бетейгейзе, какъ напечатано во многихъ книгахъ), а правая *Беллатрикса*; нижняя же правая звѣзда называется *Ригель*.

Линія Пояса, продолженная въ обѣ стороны, проходитъ направо, на сѣверо-западѣ чрезъ *Альдебарана* или глазъ Тельца, который мы уже знаемъ, а влѣво на юго-востокѣ черезъ Сиріуса, прекраснѣйшую изъ звѣздъ на всемъ небѣ, которою мы вскорѣ займемся.

Прекрасное созвѣздіе Оріона легко признать пользуясь: 1) заглавнымъ рисункомъ стр. 569; 2) зодіакальной картой стр. 583; 3) нашей небесной планисферой (табл. VI), на которой означены всѣ звѣзды до четвертой величины включительно.

Это прекрасное созвѣздіе блеститъ прямо надъ нами и почти надъ нашей головой въ ясныя зимнія ночи. Никакое другое время года не представляетъ столь великолѣпнаго подбора звѣздъ, какъ зима. И хотя природа лишаетъ насъ въ это время многихъ удовольствій, но взамѣнъ того вознаграждаетъ не менѣе щедро. Роскошь небесъ въ этомъ отношеніи начинаетъ развертываться предъ нами, начиная съ Тельца и Оріона на западѣ до Дѣвы и Волопаса на востокѣ. Изъ восемнадцати звѣздъ первой величины, насчитываемыхъ въ этой части неба, двѣнадцать бываютъ видны отъ 9 часовъ вечера до полуночи, не говоря о многихъ прекрасныхъ звѣздахъ второй величины, замѣчательныхъ туманностяхъ и другихъ предметахъ, въ высшей степени достойныхъ вниманія смертныхъ. Такъ всюду и всегда природа устанавливаетъ во всемъ гармоническое равновѣсіе: въ замѣнъ нашихъ мрачныхъ и короткихъ зимнихъ дней, она награждаетъ насъ долгими ночами, являющимися предъ нами во всей роскоши убранства самыми дивными изъ созданій небесъ.

Созвѣздіе Оріона не только самое богатое по числу яркихъ звѣздъ, но заключаетъ еще въ себѣ для посвященныхъ такія сокровища, какихъ не можетъ представить никакая другая часть неба, такъ что его по справедливости можно было бы назвать небесной Калифорніей.

На юго-востокѣ отъ Оріона, по продолженію линіи трехъ Волхвовъ блеститъ великолѣпнѣйшая изъ всѣхъ звѣздъ *Сиріусъ* или альфа Большого Пса. Эта звѣзда, болѣе чѣмъ первой величины, отмѣчаетъ собою верхній восточный уголъ большого четыреугольника, основаніе котораго въ Южной Россіи, вообще близкое къ горизонту, прилежитъ къ треугольнику. Созвѣздіе это начинаетъ восходить вечеромъ въ половинѣ ноября, проходитъ чрезъ меридіанъ въ полночь во второй половинѣ декабря, видно по вечерамъ на западѣ и заходитъ въ половинѣ марта по русскому календарю. Сиріусъ или Большой Песъ имѣлъ великое значеніе въ древней египетской астрономіи, потому что служилъ основаніемъ древняго календаря. Это былъ знаменитый Песъ или *Каникулъ*, предсказывавшій появленіемъ своимъ на небѣ рано поутру — наступающее половодье Нила и вмѣстѣ съ тѣмъ сильные жары и лихорадки лѣтняго солнцестоянія. Но предвареніе равноденствій за истекшія съ тѣхъ поръ три тысячи лѣтъ отодвинуло эпоху его появленія на цѣлыхъ полтора мѣсяца, и теперь эта прекрасная звѣзда, появляясь такъ поздно на небѣ, не предсказываетъ уже болѣе ничего — ни египтянамъ, которые теперь вымерли, ни ихъ далекимъ потомкамъ. Но впослѣдствіи мы увидимъ, чему поучаетъ она насъ въ отношеніи величія звѣзднаго міра.

Малый Песъ или *Прокіонъ*, котораго мы видѣли уже на нашихъ зодіакальныхъ картахъ, находится надъ своимъ старшимъ собратомъ, подъ Близнецами Ка-



сторомъ и Поллуксомъ къ востоку отъ Оріона. Если бы не эта яркая звѣзда Прокіонъ, то созвѣздіе Малаго Пса было бы почти совершенно незамѣтно.

Гидра представляетъ собою растянутое созвѣздіе, занимающее цѣлую почти четверть горизонта подъ Ракомъ, Львомъ и Дѣвой. Голова ея, составляемая четырьмя звѣздами четвертой величины, находится влѣво отъ Прокіона, на продолженіи линіи, проведенной чрезъ эту звѣзду и чрезъ Бетельгейзе, что въ верхнемъ лѣвомъ углу Оріонова четыреугольника. Западная сторона большой трапеціи Льва, равно какъ и линія Касторъ-Поллуксъ направляется къ главной звѣздѣ этой группы— Сердцу Гидры. Тутъ же мы замѣчаемъ второстепенныя группы *Ворона и Чаши*.

Эриданъ, Китъ, Южная Рыба и *Центавръ*—единственныя важныя созвѣздія, которыя остается еще намъ описать. Всѣ ихъ легко отыскать въ названномъ порядкѣ вправо отъ Оріона. Эриданъ—это рѣка, составленная изъ ряда звѣздъ третьей и четвертой величины, поднимающаяся и извивающаяся близъ лѣвой ноги Оріона, Ригеля и теряющаяся подъ горизонтомъ. Послѣ многихъ изгибовъ она оканчивается красивою звѣздою первой величины Ахернаномъ или альфой Эридана, невидимой въ нашихъ странахъ. Это—та самая рѣка, въ которую свалился Фаетонъ, не справившійся съ колесницей Солнца; онъ былъ помѣщенъ на небо ради утѣшенія отца его, Аполлона.

Чтобъ отыскать Кита, можно воспользоваться звѣздой второй величины подъ Овномъ, составляющей равносторонній треугольникъ съ Овномъ и Плеядами. Это и будетъ альфа Кита, или его Челюсть. Звѣзда эта съ тремя другими: ми, кси и гамма (μ, ξ, γ) составляетъ параллелограммъ, обрисовывающій голову. Основаніе параллелограмма, линія альфа-гамма (α, γ) идетъ продолжаясь къ звѣздѣ третьей величины δ и другой звѣздѣ омикронъ (o) на шеѣ Кита. Это — одна изъ любопытнѣйшихъ звѣздъ на небѣ; ее называютъ *Дивною* звѣздою или по-латыни Mira Ceti. Она принадлежитъ къ разряду *перемѣнныхъ* звѣздъ и кажется то очень яркой звѣздой второй величины, то становится совершенно невидимой. За ея измѣненіями стали слѣдить съ конца 16-го вѣка и вскорѣ открыли, что періодъ возрастанія и уменьшенія ея блеска среднимъ числомъ состоитъ изъ 331 дня, причемъ иногда бываетъ больше этого на 25 дней. Изученіе такихъ своеобразныхъ свѣтилъ представляетъ очень много любопытнаго.

Наконецъ созвѣздіе Центавра расположено подъ Колосомъ Дѣвы. Звѣзды: θ второй величины и ι третьей означаютъ его голову и плечо. Это единственная часть созвѣздія, какую можно видѣть въ средней и южной Россіи надъ горизонтомъ. Центавръ заключаетъ въ себѣ *самую близкую къ намъ* звѣзду альфу первой величины, отстоящую отъ Земли лишь на 38 билліоновъ верстъ. Заднія ноги Центавра касаются созвѣздія Южнаго Креста, состоящаго изъ четырехъ крестообразно расположенныхъ звѣздъ второй величины, никогда не поднимающихся надъ нашимъ горизонтомъ. Это созвѣздіе царитъ на небѣ, распростертомъ надъ безмолвными ледяными пустынями южнаго полюса, среди которыхъ лишь со страшнымъ безпокойствомъ пройдетъ иногда какой-нибудь отважный корабль. Далѣе, въ центрѣ другого полушарія находится южный полюсъ, не отмѣченный никакою замѣчательною звѣздою... Въ этой именно странѣ, по разсказу Данта, онъ вышелъ въ нашъ міръ послѣ своего путешествія въ Адъ, находящійся въ центрѣ Земли, чтобъ отправиться далѣе на гору Чистилища, а затѣмъ въ небесныя высоты Рая. Всѣ эти прекрасныя сновидѣнія разсѣялись теперь при свѣтѣ новѣйшаго знанія.

Пополнимъ эти описанія краткой астрономической хронологіей, нелишенной своего рода интереса. Послѣ внимательнаго изслѣдованія самыхъ древнихъ историческихъ источниковъ нашей классической астрономіи, оказывается, что созвѣздія

были замѣчены, составлены или получили названія повидимому въ слѣдующемъ историческомъ порядкѣ.

Большая Медвѣдица упоминается раньше всего въ книгѣ Іова (XXXVIII, 31) въ 17-мъ вѣкѣ до нашей эры и у Гомера (IX вѣкъ). *Оріонъ*—у Іова (IX, 9), Гомера и Гезіода. *Плеяды* и *Гіады* — у Іова (XXXVIII, 31), Гомера и Гезіода. *Сиріусъ* и Большой Песъ—его называетъ Гезіодъ. Гомеръ говоритъ о немъ, называя Осеннимъ Свѣтиломъ. *Альдебаранъ* и *Телецъ* — упоминаются Гомеромъ и Гезіодомъ. *Волопасъ* и *Арктуръ*—Гомеромъ и Гезіодомъ. *Малая Медвѣдица* упоминается Ѳалесомъ (въ VII в. до *Р. Х.*), Евдоксомъ и Аратомъ. *Драконъ* — упоминается Евдоксомъ (въ IV вѣкѣ) и Аратомъ въ III в. до *Р.Х.* Далѣе Евдоксомъ и Аратомъ упоминаются слѣдующія созвѣздія: Человѣкъ на колѣнахъ или Геркулесъ, Вѣтка и Керберъ, Сѣверный Вѣнецъ, Змѣеносецъ, Скорпіонъ и Когти, Дѣва съ Колосомъ, Близнецы, Прокіонъ, Ракъ, Левъ, Возничій, Капелла (Коза и Козлята), Цефей, Кассіепея (которую римляне стали писать Кассіопея), Андромеда, Конь и Пегасъ, Овенъ, Дельтотонъ или треугольникъ, Рыбы, Персей, Лира, Птица или Лебедь, Орелъ, Водолей, Козерогъ, Стрѣлецъ, Стрѣла, Дельфинъ, Заяцъ, Корабль, Канобосъ (ставшая потомъ Канопусъ), Эриданъ, Китъ, Южная Рыба, Южный Вѣнецъ, Алтарь, Центавръ, Звѣрь или Волкъ, Гидра, Чаша и Воронъ. Затѣмъ Манетонъ (III в. до *Р.Х*) и Геминусъ въ I в. до *Р.Х* упоминаютъ *Вѣсы*. Каллимахъ и Эротосфенъ въ III в. до *Р.Х* называютъ Волосы Вереники. Затѣмъ Гиппархомъ въ I в. до *Р.Х* упоминаются созвѣздія: Ноги Центавра, впослѣдствіи названныя Южнымъ Крестомъ, Пропусъ (η Близнецовъ), Ясли и Ослы, Малый Конь, Голова Медузы. Въ 130-мъ году нашей эры при императорѣ Адріанѣ введено созвѣздіе *Антиной*. (Это созвѣздіе, равно какъ и Волосы Вереники, ошибочно приписывались Тихо-Браге). Послѣ этого наступаетъ въ европейской астрономіи перерывъ въ полторы тысячи лѣтъ. Арабы впрочемъ ввели за это время довольно много названій отдѣльныхъ звѣздъ. Новыя созвѣздія введены были *Іоанномъ Байеромъ* въ 1603 году. Такъ имъ упоминаются: Павлинъ, Туканъ, Журавль, Фениксъ, Золотая Рыбка, Летучая Рыба, Гидрасамецъ, Хамелеонъ, Пчела, Райская Птица, Южный треугольникъ и Индіецъ. Сотрудникъ Кеплера, *Барчіусъ*, умершій въ молодыхъ лѣтахъ, ввелъ созвѣздія: Жирафъ, Муха, Единорогъ и Голубь Ноя. *Галлей* въ 1679 г. ввелъ созвѣздіе: Дубъ Карла II, а Августинъ Ройе—Южный Крестъ (вмѣсто Ногъ Центавра). *Гевелій* въ 1690 г. прибавилъ созвѣздія: Малое и Большое Облако, Цвѣтокъ Лиліи, Охотничьихъ собакъ, Лисицу и Гуся, Ящерицу, Секстантъ Ураніи, Малаго Льва, Рысь, Щитъ Собѣсскаго и Малый треугольникъ. *Флэмштедъ* въ 1725 ввелъ Гору Меналъ и Сердце Карла II (α Охотничьихъ Собакъ). Слѣдующія созвѣздія введены *Лакайлемъ* въ 1752 г.: Химическая Печь, Часы, Сѣтчатка, Рѣзецъ гравера, Мольбертъ живописца, Буссоль, Пневматическая Машина, Октактъ, Циркуль и Наугольникъ, Телескопъ, Микроскопъ, Столовая Гора. *Лемонье* въ 1774 г. ввелъ Сѣвернаго Оленя и Пустынника (индійскую птицу). Въ 1776 г. Лаландъ ввелъ созвѣздіе Мессье. Въ 1777 г. Пошобю ввелъ созвѣздіе Волъ Понятовскаго. Далѣе созвѣздіе *Фридрихова Честь* введено Боде въ 1786 г., *Арфа Георга* Геллемъ въ 1789 г. *Телескопъ Гершеля*, *Электрическая Машина* и *Типографская Мастерская* придуманы Боде въ 1787—1790 г. Наконецъ *Стѣнной Кругъ*, *Аэростатъ* и *Котъ* введены Лаландомъ соотвѣтственно въ 1795, 1798 и 1799 годахъ.

Таковы созвѣздія древнѣйшія и новыя, заслуживающія уваженія или вызывающія въ насъ недовольство, на которыя распадаются теперь звѣзды всей небесной сферы. Древнія изъ нихъ внушаютъ къ себѣ почтеніе по причинѣ ихъ явныхъ или тайныхъ и неизвѣстныхъ пока отношеній къ возникновенію человѣческой

исторіи и всѣхъ религій; новѣйшія изъ нихъ вѣроятно проживутъ не долго, и наша двойная карта, приложенная къ дополненію (*Звѣзды*), пока единственная, на которой показаны они всѣ. Знать ихъ полезно, потому что многія звѣзды, пользующіяся извѣстностью въ различныхъ отношеніяхъ, означаются главнымъ образомъ



Рис. 331. — ... Южный Крестъ царитъ на небѣ, распростертомъ надъ безмолвными ледяными пустынями южнаго полюса...

по положенію, которое онѣ занимаютъ въ этихъ группахъ. Но всего желательнѣе было бы, чтобъ они исчезли совершенно. Въ особенности это относится къ тѣмъ изъ нихъ, которыя совершенно излишни и занимаютъ мѣста, отнятыя у древнихъ созвѣздій, таковы: Дубъ Карла II, Лисица, Гусь, Ящерица, Секстантъ, Щитъ Собѣс-

скаго, Гора Меналъ, Олень, Пустынникъ, Сторожъ, Волъ Понятовскаго, Честь Фридрихова, Арфа, Телескопъ, Стѣнной Кругъ, Аэростатъ, Электрическая Машина, Типографская Мастерская, Котъ. Я очень хорошо знаю, что по поводу этого послѣдняго животнаго Лаландъ писалъ: «Я люблю кошекъ, я обожаю кошекъ; и мнѣ вѣроятно простятъ, если за свой шестидесяти-лѣтній прилежный трудъ я одну изъ нихъ помѣщу на небо». Но знаменитому астроному этому не было никакой надобности въ такомъ предлогѣ, такъ какъ его имя и безъ того записано золотыми буквами въ скрижаляхъ Уранiи. Дубъ Карла не что иное какъ местъ царедворца, и

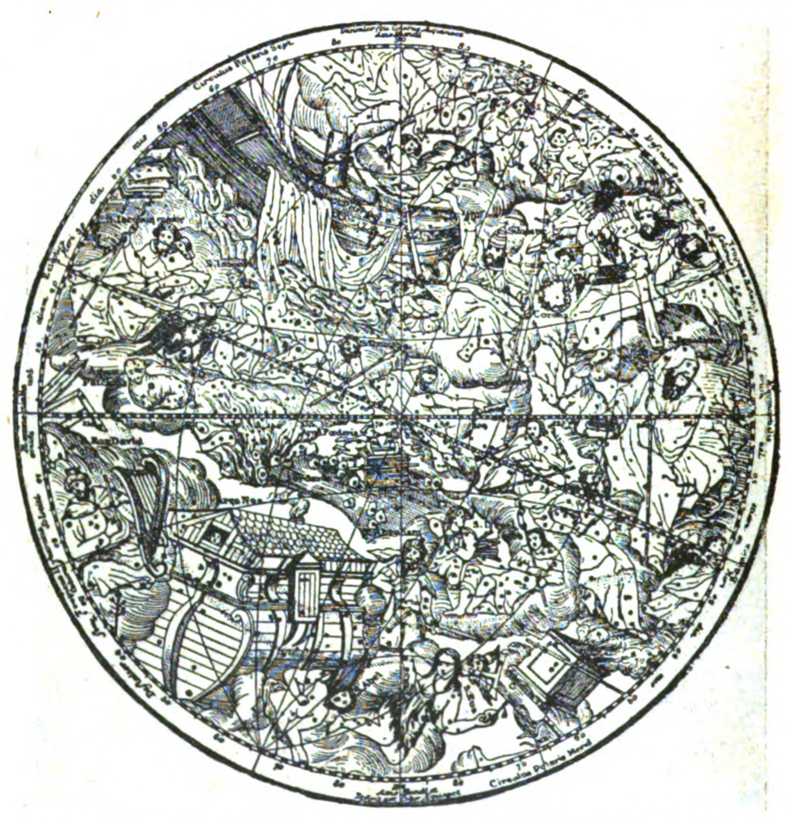


Рис. 332.—Замѣна языческихъ созвѣздій христіанскими въ XVII вѣкѣ.

вмѣстѣ со Щитомъ Собѣсскаго и Воломъ Понятовскаго непремѣнно должны упасть съ неба. Сторожъ (Мессье)—не что другое, какъ игра словъ, имѣющая цѣлью заставить караулить небесныя стада счастливаго открывателя кометъ Мессье. Что касается до Чести Фридриха, то она заняла мѣсто безъ всякаго права, такъ какъ для ея помѣщенія пришлось опустить руку у Андромеды, которую она держала вытянутою *цѣлыхъ три тысячи лѣтъ*.

Были впрочемъ попытки произвести совершенно иного рода замѣну. Въ моей библіотекѣ имѣется роскошный фоліантъ 1661 года, содержащій 29 гравированныхъ таблицъ, раскрашенныхъ, расцвѣченныхъ, сверкающихъ золотомъ и серебромъ; въ числѣ ихъ есть двѣ, представляющія небо, освобожденное отъ язычниковъ и

населенное исключительно христіанами. Мы воспроизвели ихъ, на сколько это возможно, на рисункахъ 332 и 333, которые слишкомъ тѣсны для такого большого общества. Вмѣсто болѣе или менѣе добродѣтельныхъ божествъ, вмѣсто всякаго рода болѣе или менѣе фактическихъ животныхъ, мы находимъ здѣсь избранниковъ божьихъ, апостоловъ, святыхъ, папъ, мучениковъ, священныхъ личностей Ветхаго и Новаго Завѣтовъ; всѣ они возсѣдаютъ на сводѣ небесномъ въ богатыхъ одеждахъ всѣхъ цвѣтовъ, сверкающихъ серебромъ и золотомъ, и тщательно размѣщены на мѣстахъ всѣхъ героевъ древности, столько вѣковъ царившихъ на небѣ.



Рис. 333.—Замѣна языческихъ созвѣздій христіанскими въ XVII вѣкѣ.

Виновникъ этой метаморфозы назывался Юліемъ Шиллеромъ; онъ обнародовалъ ее въ 1627 году, присоединивъ къ собственному имени также имя Іоанна Байера. Онъ начинаетъ свое разсужденіе, показывая, до какой степени языческія созвѣздія находятся въ противорѣчіи съ христіанскимъ чувствомъ и даже простымъ здравымъ смысломъ. Онъ приводитъ мнѣніе отцовъ церкви, формально осуждавшихъ этотъ порядокъ дѣлъ. Такъ, Исидоръ смотритъ на нихъ какъ на дьявольскія, Лактанцій отвергаетъ ихъ, какъ соблазнъ человѣческаго рода, Августинъ посылаетъ всѣхъ героевъ ихъ въ преисподнюю, и т. д. Послѣ этого авторъ переходитъ къ своему описанію. Первое мѣсто занимаютъ планеты, считая въ ихъ числѣ Солнце и Луну. (Само собою разумѣется, что авторъ держится системы Птоломея и средне-

вѣковыхъ воззрѣній, иначе его христіанское небо не имѣло бы никакого смысла и оправданія). Вотъ первая замѣна: Солнце отнынѣ называется Христомъ, Луна — Дѣвой Маріей, Сатурнъ—Адамомъ, Юпитеръ—Моисеемъ, Марсъ—Іошуей (Іисусомъ-Навиномъ), Венера—Іоанномъ-Крестителемъ и Меркурій—Иліей.

И авторъ объясняетъ причину этого: Іисусъ-Христосъ есть истинное Солнце, истинный Царь небесный и свѣтъ міра; Дѣва Марія уже раньше изображалась съ луною подъ ногами, она есть чистый и бѣлый свѣтъ, отражающій отъ себя свѣтъ Христа. Адамъ есть истинный древній праотецъ, заключающій все внутри своей орбиты. Моисей есть Юпитеръ народа божьяго и дѣла спасенія. Іошуе или Іисусъ-Навинъ есть Марсъ—побѣдитель, потому что его слову повиновалось самое Солнце и, остановившись, дало ему возможность истребить всѣхъ его враговъ. Что касается до Іоанна-Крестителя, замѣняющаго Венеру, то нѣсколько минутъ тому назадъ я уловилъ причину этого, когда я понялъ, что онъ въ самомъ дѣлѣ былъ «утреннею звѣздою Іисуса, предтечею Солнца». Наконецъ пророкъ Илія замѣняетъ Меркурія потому, что онъ былъ взятъ на небо на огненной колесницѣ и возвѣститъ нѣкогда кончину міра... Перейдемъ теперь къ Зодіаку. Знаки его названы именами апостоловъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

Овенъ . . .	Петръ.	Левъ . . .	Ѳома.	Стрѣлецъ . . .	Матѳей еванг.
Телецъ . .	Андрей.	Дѣва . . .	Іаковъ младшій.	Козерогъ . . .	Симонъ.
Близнецы .	Іаковъ старшій.	Вѣсы . . .	Филиппъ.	Водолей . . .	Ѳаддей.
Ракъ . . .	Іоаннъ евангел.	Скорпіонъ .	Варѳоломей.	Рыбы	Матѳей.

Созвѣздія современнаго намъ неба составлялись случайно втеченіе многихъ вѣковъ, безъ всякой опредѣленной цѣли; многія изъ нихъ отличаются неудобною величиною, неопредѣленностью очертаній, сложностью обозначенія звѣздъ, для чего приходится истощать часто цѣлые алфавиты, и отсутствіемъ вкуса, побудившимъ ввести на южномъ небѣ голую и сухую номенклатуру научныхъ приборовъ на ряду съ миѳологическими символами. Всѣ эти недостатки были причиною часто возникавшихъ стремленій ввести преобразованіе въ подраздѣленія звѣзднаго неба или даже совсѣмъ устранить всякія фигуры. Но старыя привычки забываются трудно, и весьма вѣроятно, что за исключеніемъ южныхъ созвѣздій, которыя можно бы выбросить и теперь, древнія и уважаемыя созвѣздія сохранятъ свое господство навсегда.

Таковы области небеснаго царства; но области сами по себѣ не имѣютъ большого значенія; для насъ гораздо важнѣе ознакомиться съ ихъ обитателями и обывателями.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Положеніе звѣздъ на небѣ.

Прямыя восхожденія и склоненія.—Наблюденія и каталоги.

Въ прежнее время довольствовались тѣмъ, что указывали звѣзды по положенію ихъ въ фигурѣ созвѣздія. Такъ Регулъ назывался сердцемъ Льва, Антаресъ—сердцемъ Скорпіона, Альдебаранъ — глазомъ Тельца, Ригель — ногой Оріона, и проч. Впослѣдствіи обозначеніе буквами, введенное Байеромъ, въ 1603 г., распространилось на гораздо большее число звѣздъ, и положеніе ихъ стало опредѣляться съ большею точностью. Но въ практической астрономіи нельзя довольствоваться приблизительными опредѣленіями, а необходимо знать положеніе звѣздъ со строгою точностью, и вотъ какимъ образомъ этого достигаютъ.



Какъ мы сейчасъ видѣли, созвѣздія имѣютъ въ астрономіи такое же значеніе, какъ государства и области ихъ въ географіи; собственныя же имена главныхъ звѣздъ соотвѣтствуютъ названіямъ городовъ. Но именъ этихъ не достаточно для точнаго опредѣленія ихъ положенія на земномъ шарѣ, поэтому пришлось обратиться къ географическимъ координатамъ — *долготѣ* и *широтѣ*. Астрономы употребляютъ подобную же систему и для звѣздъ.

Положеніе звѣзды, говорилъ Гершель, разъ оно опредѣлено, составляетъ неизмѣнную, постоянную точку, имѣющую необыкновенную важность въ строѣ вселенной; приборъ, которымъ она опредѣлена, погибнетъ, не будетъ болѣе на свѣтѣ ни астронома, опредѣлившаго ее, ни всего поколѣнія людей, къ которому онъ принадлежалъ, но точка эта навсегда останется неизмѣнною отмѣткою во вѣки, болѣе прочною и непоколебимою, чѣмъ всѣ бронзовые памятники и мраморныя пирамиды.

Въ астрономіи, за основной кругъ, къ которому относятъ положенія звѣздъ, берется небесный экваторъ; его выбрали потому, что кругъ этотъ легко можетъ быть всегда опредѣленъ. Разстояніе звѣзды отъ экватора принято называть ея отклоненіемъ отъ экватора, или, какъ это уже вошло въ употребленіе, *склоненіемъ*; оно бываетъ сѣверное или южное, смотря по тому, къ сѣверу или къ югу отъ экватора находится звѣзда. Легко видѣть, что эта координата соотвѣтствуетъ какъ разъ географической *широтѣ*. Другая же координата — совершенно то же самое, что *долгота* на землѣ. Въ географіи долгота опредѣляется дугой экватора, заключающейся между меридіаномъ даннаго мѣста и меридіаномъ другого какого-нибудь мѣста (напримѣръ Парижа, Лондона, Рима, С.-Петербурга), по желанію принятаго за *первый меридіанъ*. Въ астрономіи начало небесныхъ долготъ, называемыхъ *прямыми восхожденіями*, не произвольно, а установлено самою природою; за него принимается точка пересѣченія эклиптики съ экваторомъ.

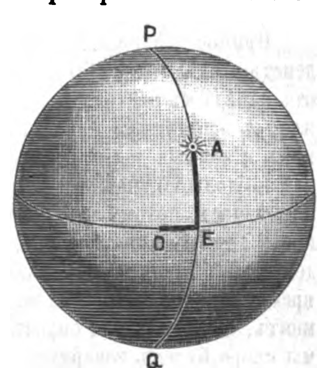


Рис. 334.—Склоненіе и прямое восхожденіе.

Такимъ образомъ положеніе всякой звѣзды на небѣ въ точности опредѣляется, когда извѣстно ея прямое восхожденіе и склоненіе. Прибавимъ еще, что для избѣжанія недоразумѣній надо знать, сѣверное или южное будетъ склоненіе звѣзды; для этого употребляютъ буквы С и Ю или знаки + и —. Чтобы избѣжать всякой возможности ошибиться, вмѣсто склоненія часто берутъ разстояніе отъ сѣвернаго полюса, называя его *полюснымъ разстояніемъ*. Это разстояніе будетъ не что иное, какъ дополненіе склоненія до 90 градусовъ, если звѣзда къ сѣверу отъ экватора, или южное склоненіе, увеличенное на 90 градусовъ, когда звѣзда находится по другую сторону экватора. Все это мы сейчасъ пояснимъ на примѣрѣ.

Пусть на небесной сферѣ или глобусѣ будетъ какая-нибудь звѣзда A. Склоненіемъ называютъ дугу AE между звѣздой и экваторомъ, измѣряемую на кругѣ PQ перпендикулярномъ къ экватору. Здѣсь склоненіе сѣверное, потому что звѣзда находится между сѣвернымъ полюсомъ и экваторомъ. Положимъ, что эта дуга будетъ 40 градусовъ; тогда можно писать: *Склоненіе*.....40°С.

Если же мы предпочитаемъ то же положеніе выразить полюснымъ разстояніемъ, то простое вычитаніе 40 изъ 90 дастъ намъ это разстояніе; слѣдовательно оно будетъ 50 градусовъ, и мы можемъ писать: *Полюсное разстояніе*.....50°.

Если наша звѣзда будетъ по другую сторону экватора, но на такомъ же раз-

стояніи отъ него, то вмѣсто вычитанія изъ 90°, склоненіе нужно прикладывать къ 90; такъ что тогда полюсное разстояніе было бы 130 градусовъ.

Но сказаннаго недостаточно для полнаго опредѣленія положенія нашей звѣзды, потому что она могла бы находиться въ любой точкѣ круга, проведеннаго въ разстояніи 40 градусовъ отъ экватора; поэтому надо еще знать ея положеніе на этомъ самомъ кругѣ, чего мы достигнемъ, опредѣливъ разстояніе EO, отдѣляющее вертикальный кругъ звѣзды отъ точки O, принятой за начало счета прямыхъ восхожденій. Положимъ, что промежутокъ EO будетъ 22 градуса съ половиной; тогда можно будетъ писать: *Прямое восхожденіе*.....22°30′.

Такимъ образомъ положеніе звѣзды на сферѣ небесной теперь вполнѣ опредѣлено. Оно будетъ: *Прямое восхожденіе*.....22°30′; *склоненіе*.....40°С.

Эти два важныхъ элемента небесной географіи пишутся часто въ сокращенномъ видѣ; такъ прямое восхожденіе означается знакомъ AR, представляющимъ начальныя буквы латинскихъ словъ Ascensio Recta, а склоненіе—Declinatio буквою D. Все это нужно знать, потому что этими обозначеніями мы будемъ пользоваться на слѣдующихъ страницахъ.

Прямое восхожденіе считается такимъ образомъ отъ точки весенняго равноденствія отъ 0° до 360°, идя всегда въ направленіи *годового* движенія Солнца, т. е. отъ запада къ востоку въ порядкѣ знаковъ зодіака. Прямое восхожденіе выражаютъ или *въ градусахъ*, какъ показано выше, или *во времени*, совершенно такъ же, какъ и земныя долготы. Такъ, чтобы выразить разстояніе между Парижемъ и Вѣной по долготѣ, можно сказать по желанію, что разница между ними 15 градусовъ или 1 часъ, потому что въ обоихъ случаяхъ это будетъ одна 24-я часть окружности земного экватора или времени оборота Земли. Каждый часъ прямого восхожденія представляетъ 15 градусовъ, такъ что одинъ градусъ представляетъ 4 минуты времени. Вообще прямое восхожденіе выражаютъ въ часахъ, потому что инструментъ, служащій для опредѣленія его, состоитъ изъ полуденной трубы, о которой мы скоро будемъ говорить; труба эта остается неподвижной въ плоскости меридіана, и помощью ея замѣчаютъ точное время, т. е. моментъ, когда звѣзда проходитъ позади нити трубы, чрезъ которую до этого прошла точка, выбранная какъ начало прямыхъ восхожденій.

Поэтому въ предыдущемъ примѣрѣ можно употребить такое означеніе:

Прямое восхожденіе... 1ч 30м; *Склоненіе*... + 40°.

Существуютъ точно также небесныя долготы и широты въ собственномъ смыслѣ. Широтой называютъ разстояніе звѣзды отъ эклиптики, а долготой—разстояніе отъ точки весенняго равноденствія, отсчитываемое вдоль эклиптики. Это совершенно такая же система, какъ склоненія и прямыя восхожденія, съ тою лишь разницею, что положенія вмѣсто экватора относятся къ эклиптикѣ. Этими координатами пользуются очень рѣдко.

Знаніе системы склоненій и прямыхъ восхожденій для насъ очень важно, потому что безъ него небесная географія и занятія звѣздной астрономіей, къ которымъ мы теперь приступаемъ, были бы невозможны. Очевидно, для ознакомленія съ этимъ нужно было лишь минутное *вниманіе*. Всегда необходимо, чтобъ мы знали точно, ясно и опредѣленно все, о чемъ говоримъ. Наше умственное состояніе не должно быть такимъ, какъ у солдата, стоящаго на часахъ и «не могущаго знать», почему онъ стоитъ.

Однажды вечеромъ въ декабрѣ 1871 г., проходя близъ фундамента Вандомской колонны, тогда уже разрушенной, я съ удивленіемъ увидѣлъ оцѣпенѣвшаго отъ холода часового, стоявшаго тутъ на караулѣ, какъ въ то время, когда гулялъ здѣсь



императоръ, прохаживаясь по бронзѣ перелитыхъ пушекъ. Отъ памятника осталось только разрушенное основаніе да рѣшетка. Я тихонько подошелъ къ часовому и вѣжливо спросилъ, что онъ тутъ стережетъ.—Проходите! отвѣчалъ онъ.—Но вѣдь колонны уже нѣтъ! прибавилъ я. — Проходите! повторилъ онъ. — Почему вы не скажете своему сержанту, что колонны уже нѣтъ? Часовой взялъ ружье на перевѣсъ, и мнѣ ничего не оставалось, какъ поскорѣе отойти. Тѣмъ не менѣе черезъ нѣсколько дней ненужный постъ былъ упраздненъ.

Для опредѣленія положенія звѣздъ на небѣ астрономы употребляютъ особенный инструментъ, который называется полуденнымъ кругомъ или инструментомъ прохожденія (пассажнымъ инструментомъ). Онъ состоитъ изъ трубы, могущей двигаться строго лишь въ плоскости меридіана; въ полѣ зрѣнія этой трубы натянуты вертикальныя нити, пересѣченныя двумя горизонтальными, и наблюденіе состоитъ въ опредѣленіи моментовъ прохожденія звѣздъ чрезъ эти нити. Время прохожденія замѣчается по часамъ, а на кругѣ, насаженномъ на горизонтальную ось вращенія инструмента, отсчитываются градусы, минуты и секунды разстоянія звѣзды отъ экватора или отъ сѣвернаго полюса. Такимъ образомъ получаются прямое восхожденіе и склоненіе весьма легко и чрезвычайно точно.

Этотъ инструментъ, собственно говоря, представляетъ основную и существенную принадлежность всякой обсерваторіи. Можно сказать, что главнѣйшая цѣль основанія большихъ національныхъ обсерваторій, каковы Парижская, Гринвичская, Вашингтонская, Пулковская, Берлинская, Вѣнская, заключается не въ стремленіи къ открытіямъ, а въ медленномъ и кропотливомъ опредѣленіи точнаго положенія звѣздъ на небѣ. Эти терпѣливые и безвѣстные труды далеко не походятъ на тѣ открытія, которыя поражаютъ міръ и быстро доставляютъ извѣстность и славу совершившему ихъ астроному. Невѣдомый никому астрономъ располагается у меридіанной трубы, ловитъ звѣзду, проходящую чрезъ поле зрѣнія этой трубы, записываетъ моменты прохожденія ея предъ вертикальными нитями, пересѣкающими поле трубы, опредѣляетъ съ крайнею точностью моментъ, когда свѣтило прошло какъ разъ чрезъ среднюю нить, представляющую меридіанъ; прочитываетъ на кругѣ склоненій показанія микроскоповъ, съ точностью показывающихъ высоту звѣзды, вводитъ поправки, могшія произойти въ опредѣленіи положенія звѣзды отъ вѣса трубы и легкаго ея прогиба, исправляетъ наблюденное положеніе, принимая въ разсчетъ кажущееся повышеніе свѣтила, производимое атмосфернымъ преломленіемъ, такъ какъ вслѣдствіе его всѣ свѣтила кажутся на небѣ выше своего истиннаго положенія; онъ принимаетъ во вниманіе дѣйствіе температуры, производящей отклоненіе изображеній (такъ какъ наблюденія производятъ одинаково и въ холодныя зимнія ночи, и въ теплые лѣтніе вечера), исправляетъ моментъ прохожденія отъ недостатковъ своей собственной личной организаціи, потому что всякій глазъ видитъ по своему, и всякое ухо не въ тотъ же самый моментъ слышитъ ударъ секунднаго маятника часовъ, показывающихъ звѣздное время или прямое восхожденіе. Послѣ цѣлаго ряда такихъ поправокъ и повѣрокъ нашъ астрономъ получаетъ наконецъ *одно* наблюденіе звѣзды, имѣющее быть занесеннымъ въ каталогъ, гдѣ ихъ содержатся цѣлыя тысячи. Черезъ тридцать лѣтъ такихъ трудовъ скромный наблюдатель въ Франціи избирается въ члены Академіи наукъ; въ этомъ заключается вся награда.

Бываетъ иногда, что астрономъ страстно предается такого рода труду и, становясь мученикомъ науки, теряетъ въ работѣ свое зрѣніе, здоровье и самую жизнь. Когда я въ первый разъ писалъ эти строки (20 октября н. с. 1879 г.), я получилъ съ другого конца земного шара три десятка томовъ астрономическихъ наблю-

блюденій, между которыми я въ особенности обратилъ вниманіе на великолѣпный *Каталогъ Звѣздъ, наблюденныхъ* въ *Морской Обсерваторіи Соединенныхъ Штатовъ въ Вашингтонѣ съ 1845 по 1871 г.*, содержащій положеніе 10658 звѣздъ, изъ которыхъ каждая наблюдалась въ среднемъ отъ семи до восьми разъ, а многіе болѣе 300 разъ. Авторъ этого каталога Ярналъ (Yarnall) работалъ надъ нимъ 26 лѣтъ, довелъ его до счастливаго конца, напечаталъ и выпустилъ въ свѣтъ; вслѣдъ затѣмъ онъ скоропостижно скончался *черезъ часъ* послѣ полученія перваго экземпляра.

Никакое дѣло рукъ человѣческихъ не можетъ быть сравниваемо по точности съ тѣми инструментами, помощью которыхъ астрономы опредѣляютъ точныя положенія небесныхъ тѣлъ. Достаточно будетъ замѣтить, что толщина паутинной нити считается громадной при микрометрическомъ измѣреніи звѣзды; достаточно бросить взглядъ на приборъ, назначенный для раздѣленія на части круговъ такихъ инструментовъ, чтобъ убѣдиться въ томъ, какія мельчайшія предосторожности вносятся во всѣ частности этого дѣла.

Самый древній каталогъ звѣздъ, сохранившійся и дошедшій до насъ, имѣетъ давность двухъ тысячъ лѣтъ. Онъ содержитъ 1025 звѣздъ, наблюдавшихся Гиппархомъ около 127 года до нашей эры. По сообщенію Плинія, это былъ первый каталогъ звѣздъ, составить который осмѣлился смертный, и этотъ трудъ вызванъ былъ довольно рѣдкимъ явленіемъ (а тогда совершенно чудеснымъ)—появленіемъ новой звѣзды на небѣ, что привлекло къ себѣ живую любознательность Гиппарха. Звѣзды этого каталога, сохранившіяся для насъ въ *Альмагестѣ* Птоломея, были наблюдены вновь черезъ тысячу лѣтъ, въ 960 г. нашей эры, въ Багдадѣ персидскимъ астрономомъ Абдъ-алъ-Рахманъ-Суфи; потомъ вновь, почти черезъ пять вѣковъ послѣ того, въ 1430 г. въ Самаркандѣ княземъ Улу-Бегомъ, внукомъ Тамерлана. Этотъ князь-астрономъ палъ жертвою своей доброты, такъ какъ былъ убитъ собственнымъ сыномъ, жаждавшимъ овладѣть его трономъ. Послѣ того положеніе тѣхъ же звѣздъ было опредѣлено въ 1590 г. въ Уранибургѣ знаменитымъ Тихо-Браге, который, получивъ отъ датскаго короля во владѣніе островъ Хвенъ, устроилъ тутъ великолѣпную обсерваторію. Въ 1676 г. англійскій астрономъ Галлей, жившій на островѣ св. Елены, составилъ въ первый разъ каталогъ южныхъ звѣздъ, не видимыхъ въ тѣхъ широтахъ, въ которыхъ наблюдали небо предыдущіе астрономы. Въ 1712 г. Флэмштедъ, первый директоръ національной обсерваторіи въ Англіи, выпустилъ свой каталогъ изъ 2866 звѣздъ, наблюденныхъ въ Лондонѣ. Въ 1742 г. Лакайль составилъ свой каталогъ изъ 9766 звѣздъ южнаго полушарія. Укажемъ еще изъ превосходныхъ работъ этого рода на каталогъ Брадлея (1760) и каталогъ Піацци (1800). Каталогъ Лаланда даетъ нумеръ, величину и положеніе 47.390 звѣздъ, наблюденныхъ въ Парижѣ (въ обсерваторіи Военнаго Училища, уничтоженной потомъ) съ 1789 по 1800 г. Громадный атласъ Аргеландера, вышедшій въ свѣтъ въ 1863 г., представляетъ изумленному глазу 324.000 звѣздъ, наблюдавшихся въ Боннѣ, расположенныхъ въ строгой точности по ихъ положенію и изображенныхъ въ точности по ихъ величинѣ. Въ настоящее время извѣстно болѣе милліона звѣздъ, наблюдавшихся каждая отдѣльно, занесенныхъ въ каталогъ и помѣщенныхъ на небесныхъ картахъ. Такимъ путемъ звѣздная астрономія постепенно развивалась и разросталась наблюденіями, постоянно увеличивавшимися въ числѣ и точности, представляя собою несравненно болѣе обширный предметъ для изученія, чѣмъ астрономія планетная и кометная.

Изъ ряда этихъ продолжительныхъ и внимательныхъ наблюденій оказалось, что звѣзды не сохраняютъ на небѣ неизмѣннаго положенія, какъ это кажется на пер-



вый взглядъ, а равнымъ образомъ не отличаются и постоянствомъ блеска. Нѣкоторыя изъ нихъ со временъ Гиппарха медленно уменьшали свою яркость и кончили тѣмъ, что погасли совершенно. Есть другія, свѣтъ которыхъ мало-по-малу увеличивался, такъ что теперь онѣ стали гораздо ярче, чѣмъ прежде. Есть такія, что измѣнили свой оттѣнокъ и сдѣлались болѣе или менѣе окрашенными. Есть равнымъ образомъ и такія, которыя, внезапно появившись, блистали на небѣ ослѣпительнымъ блескомъ впродолженіе нѣсколькихъ недѣль или мѣсяцевъ, а потомъ перестали быть видимыми. Во многихъ изъ нихъ замѣчено было періодическое измѣненіе яркости, съ силу котораго нѣкоторыя звѣзды, сперва невидимыя простымъ глазомъ, дѣлаются замѣтными, постепенно увеличиваютъ свою яркость, а затѣмъ послѣдовательно уменьшаются и совершенно исчезаютъ, чтобъ потомъ появиться вновь чрезъ опредѣленное число дней послѣ этого. Эта періодичность ихъ иногда до такой степени правильна, что всѣ ихъ фазы могутъ быть теперь предвычислены заранѣе. Равнымъ образомъ замѣчены были такія звѣзды, которыя вмѣсто того, чтобъ представлять бѣлый или желтый оттѣнокъ свѣта, какъ это бываетъ вообще, окрашены въ очень яркіе цвѣта, каковы изумрудный, сапфирный, рубиновый, топазовый, гранатный и другіе, какіе мы знаемъ въ нашихъ дорогихъ камняхъ. Телескопъ открылъ большое число такихъ звѣздъ, которыя оказываются не простыми, какъ онѣ кажутся невооруженному глазу, а двойными, состоящими изъ двухъ очень близкихъ звѣздъ, движущихся одна около другой и совершающихъ полные обороты, которые оказалось уже возможнымъ вычислить и продолжительность которыхъ очень различна—отъ нѣсколькихъ годовъ до многихъ вѣковъ и даже тысячелѣтій; въ нѣкоторыхъ случаяхъ такія системы оказываются даже тройными: въ нихъ наиболѣе яркая звѣзда сопровождается двумя меньшими, причемъ эти послѣднія, обращаясь одна около другой, медленно движутся впередъ и дѣлаютъ оборотъ около главной звѣзды. Въ этихъ-то системахъ встрѣчаются самые поразительные по контрасту цвѣта. Наука сдѣлала уже такіе успѣхи въ этомъ отношеніи, что оказалось возможнымъ составить каталогъ болѣе чѣмъ изъ тысячи двойныхъ звѣздъ, движеніе которыхъ извѣстно, и нарисовать карты, содержащія болѣе десяти тысячъ звѣздъ, двойственность которыхъ открыта.

Тщательное изслѣдованіе положеній звѣздъ дало возможность также обнаружить замѣчательныя движенія въ этихъ маленькихъ свѣтлыхъ точкахъ, кажущихся на первый взглядъ совершенно неподвижными, какъ бы прикрѣпленными къ небесному своду, но представляющихъ въ дѣйствительности, какъ мы знаемъ, истинныя солнца, удаленныя другъ отъ друга на неизмѣримыя разстоянія. Одно изъ такихъ движеній заставляетъ медленно обращаться все небо втеченіе многихъ вѣковъ, требуя для своего совершенія не менѣе 25.735 лѣтъ; это—общее движеніе, носящее названіе предупрежденія или предваренія равноденствій. Но движеніе это принадлежитъ не звѣздамъ, а нашей Землѣ и есть лишь кажущееся, подобное суточному движенію неба или годичному движенію Солнца. Тѣмъ не менѣе оно заставляетъ астрономовъ изъ года въ годъ измѣнять геометрическія дѣленія небесныхъ картъ, потому что геометрическая сѣтка этихъ картъ постепенно передвигается передъ звѣздами; но, впрочемъ, такое движеніе, принадлежащее Землѣ, а не звѣздамъ, не измѣняетъ относительнаго положенія этихъ послѣднихъ: небо повидимому движется какъ одно цѣлое вокругъ мысленной оси, проходящей чрезъ полюсы эклиптики. Между тѣмъ тщательное измѣреніе абсолютныхъ положеній звѣздъ обнаружило другія движенія, принадлежащія собственно звѣздамъ. Такъ напримѣръ прекрасная звѣзда Арктуръ, которою каждый можетъ любоваться всякій вечеръ, отыскавъ ее на продолженіи хвоста Большой Медвѣдицы, медленно удаляется отъ той неподвиж-



ной точки, въ которой она была помѣщена на небесныхъ картахъ двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ, и направляется къ юго-западу. Ей требуется 800 лѣтъ, чтобъ пройти на небѣ пространство, равное видимому діаметру Луны; тѣмъ не менѣе это движеніе на столько замѣтно, что обратило на себя вниманіе болѣе полутора вѣка тому назадъ, потому что его замѣтилъ еще въ 1718 году Галлей, открывшій равнымъ образомъ движеніе Сиріуса и Альдебарана. Какъ ни медленнымъ кажется это движеніе на томъ разстояніи, которое отдѣляетъ насъ отъ звѣзды, на самомъ дѣлѣ оно громадно и доходитъ по меньшей мѣрѣ до двухъ съ половиной милліардовъ верстъ въ годъ. Сиріусъ употребляетъ 1338 лѣтъ, чтобъ пройти на небѣ то же самое угловое пространство; на томъ разстояніи, гдѣ онъ, это составляетъ минимумъ 600 милліоновъ верстъ въ годъ. Изученіе собственныхъ движеній звѣздъ сдѣлало большіе успѣхи не болѣе полувѣка тому назадъ и особенно въ послѣдніе годы. Всѣ звѣзды, доступныя простому глазу, и большое число телескопическихъ звѣздъ, какъ оказалось, обладаютъ замѣтнымъ собственнымъ движеніемъ.

Мы должны будемъ подробно изучить всѣ эти явленія, открываемыя тщательными изслѣдованіями новѣйшей науки. Опредѣленіе точнаго положенія звѣздъ дѣйствительно составляетъ основной и классическій трудъ оффиціальныхъ обсерваторій. Онъ представляетъ собою *основанія астрономіи*. Лишь благодаря этому мы можемъ узнать, какимъ образомъ движется Земля и какимъ измѣненіямъ подвергаются ея движенія, равно какъ и движенія другихъ міровъ. Этотъ трудъ никогда не можетъ быть оконченъ и всегда будетъ начинаться снова, потому что, какъ мы скоро увидимъ, ни одна звѣзда не остается неподвижной среди безконечности, и ея положеніе изъ вѣка въ вѣкъ чувствительнымъ образомъ измѣняется. Знаніемъ собственныхъ движеній звѣздъ и выводами, относящимися къ перемѣщенію всей солнечной системы въ пространствѣ, мы всецѣло обязаны полуденнымъ или меридіаннымъ наблюденіямъ.

Полуденный кругъ Парижской Обсерваторіи установленъ въ меридіанной залѣ, въ павильонѣ, который видѣнъ на лѣво по фасаду обсерваторіи съ сѣверной стороны, т. е. со стороны Люксембургскаго сада, какъ обыкновенно приходится видѣть это зданіе, когда подходишь къ нему отъ центра Парижа, или направо на рис. 335.

Плоская крыша этой пристройки открывается въ трехъ мѣстахъ, гдѣ сдѣланы подъемные ставни; прорѣзы эти приходятся противъ трехъ оконъ, обращенныхъ на сѣверъ, и стольких же оконъ — на югъ, симметрично расположенныхъ относительно прорѣзовъ, какъ будто все зданіе распилено поперекъ колоссальною пилой. Здѣсь установлены три трубы, которыя можно повертывать отъ сѣвера къ югу въ плоскости меридіана, чрезъ которую проходятъ всѣ звѣзды однажды въ день. Первая изъ этихъ трубъ—меридіанный кругъ, о которомъ сказано выше. Два другіе инструмента—старая меридіанная труба и стѣнной кругъ. Эти два инструмента въ настоящее время отдѣльно несутъ совмѣстную меридіанную службу: первый служитъ для опредѣленія момента прохожденія или прямого восхожденія, а второй—высоты наблюдаемой звѣзды, или ея разстоянія отъ экватора (склоненія).

Прибавимъ, что въ средней части главнаго зданія находится обширная зала, по которой съ сѣвера на югъ проведена полуденная линія въ видѣ мѣдной полосы, врѣзанной въ паркетъ пола. Здѣсь размѣщены разные древніе инструменты и другіе предметы, оставленные на память, т. е. эта зала представляетъ астрономическій музей.

На верхней террасѣ посрединѣ видна маленькая обсерваторія подъ тремя небольшими куполами, въ среднемъ изъ которыхъ помѣщается маленькій экваторіалъ



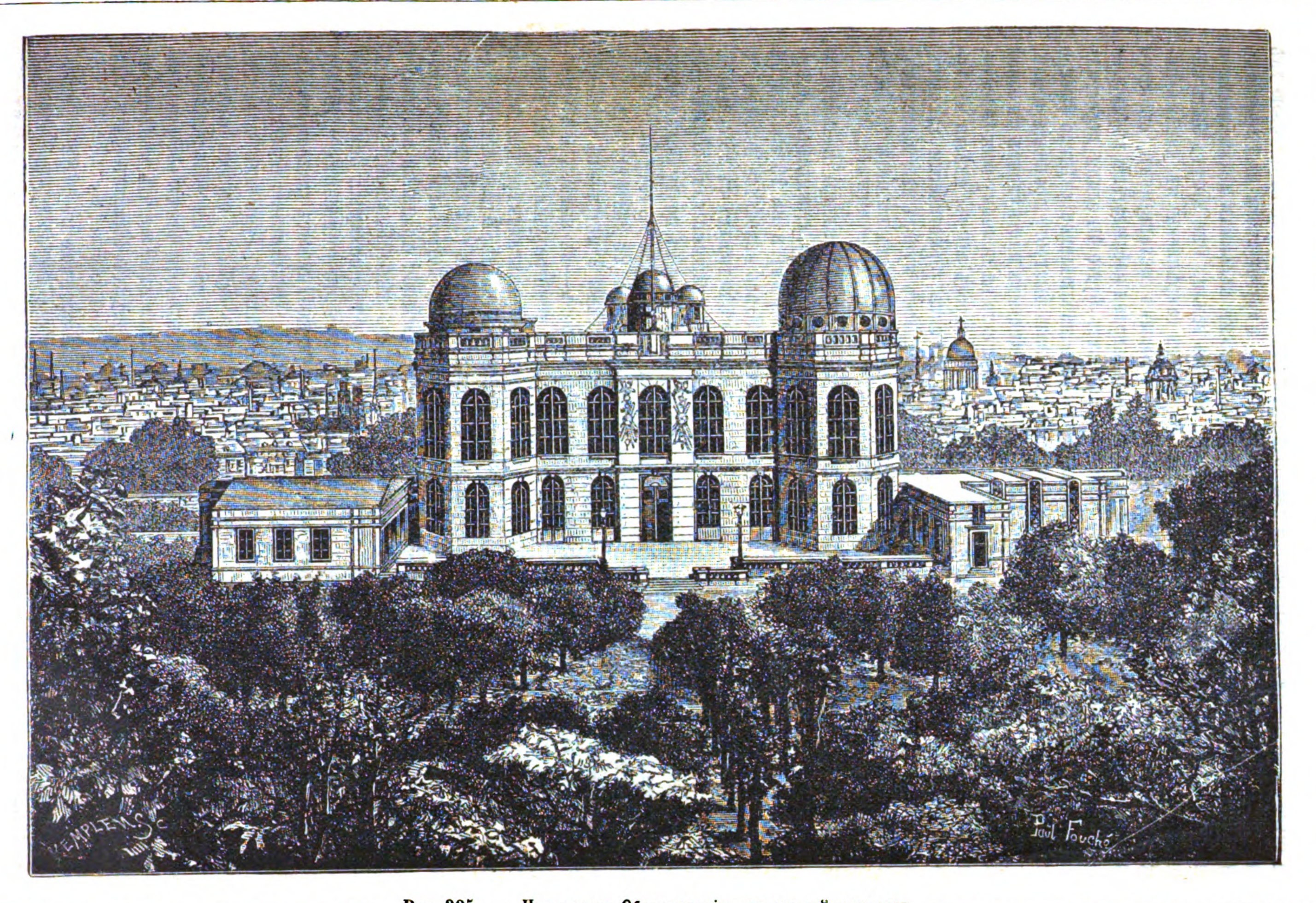


Рис. 335. — Парижская Обсерваторія, съ южной стороны.

Гамбея, а по бокамъ возвышаются два большихъ купола, покрывающіе собою двѣ сильныя трубы—одна въ 7 аршинъ длины (5 метр.), а другая почти въ 13 аршинъ (9 метр.). Всѣ эти инструменты приводятся въ движеніе часовыми механизмами и поворачиваются въ сторону обратную съ движеніемъ земли. Они могутъ быть наведены на всякую точку неба, и какъ только будутъ закрѣплены въ какомъ-нибудь положеніи и приведены въ сообщеніе съ часовымъ механизмомъ, съ этого момента звѣзда остается въ срединѣ поля трубы, позволяя наблюдателю изучать ее совершенно спокойно и удобно—во всякое время, какъ будто бы земля перестала вертѣться. Между тѣмъ въ неподвижныхъ трубахъ наблюдаемое свѣтило быстро проходитъ поле зрѣнія, сразу дѣлая замѣтной для глаза быстроту вращенія земли, увеличенную тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе труба. Установивъ инструментъ съ одной стороны по склоненію звѣзды, а съ другой въ точности по ея прямому восхожденію, наблюдатель не имѣетъ надобности смотрѣть на небо передъ этимъ: звѣзда навѣрное окажется въ полѣ трубы. Куполъ можетъ быть пока герметически закрытъ, небо можетъ быть покрыто густыми облаками; но откроемъ куполъ или подождемъ, пока облака пройдутъ—и тогда желаемая звѣзда вновь засіяетъ въ полѣ трубы на прежнемъ мѣстѣ.

Парижская обсерваторія основана въ 1667 г. по представленію Кольбера и Академіи наукъ; построена она архитекторомъ Перро (Perrault), строителемъ Луврской колоннады. Высота ея почти 13 саженъ (27 метровъ) и на 13 же саженъ простирается она въ глубь подъ поверхностью почвы. Здѣсь находятся погреба съ постоянною температурою (11,7 Ц. или 9,4 Реомюра), въ которыхъ съ 25 сентября 1671 г. производятся наблюденія надъ термометрами, служащими какъ образцовые для сравненій. Вліяніе солнечной теплоты не простирается въ почву болѣе чѣмъ на глубину 25 метровъ (35 аршинъ). Наибольшая температура въ году на поверхности почвы наблюдается (по новому стилю) въ іюлѣ, на 25 сантиметрахъ глубины—въ августѣ, на 50 сант.—въ сентябрѣ, на глубинѣ 1 метра—въ октябрѣ, 3 метра—въ ноябрѣ, 7 метровъ—въ декабрѣ, 10 метровъ—въ январѣ и 15 метровъ (21 аршинъ) въ февралѣ. Далѣе этого колебанія температуры едва замѣтны, такъ что круглый годъ температура остается постоянной, равняясь средней годовой температурѣ даннаго мѣста, которую нужно увеличить по мѣрѣ возрастанія глубины по разсчету: 1 сотенный градусъ на каждые 30 метровъ (14 саженъ). Средняя температура Парижа 10°7 (или 8,6 по Р.). Въ этихъ погребахъ царитъ гробовая тишина, напоминающая безмолвіе катакомбъ; узенькія тропинки ведутъ къ галереѣ термометровъ, надъ которою какъ бы витаютъ тѣни Кассини, Реомюра, Лавуазье, Лапласа, Араго, ходившихъ нѣкогда по этимъ тропинкамъ... Звуки атмосферныхъ грозъ и волненій народныхъ не проникаютъ въ эти уединенныя глубины.

Всѣ государственныя обсерваторіи, подобно Парижской, имѣютъ главною цѣлью постоянное и тщательное опредѣленіе положенія звѣздъ. Отыскиваніе новыхъ планетъ или кометъ, изученіе физическаго устройства Солнца, Луны или планетъ, спектроскопическія изслѣдованія, наблюденія двойныхъ звѣздъ, однимъ словомъ всѣ безчисленныя изслѣдованія, какія представляются намъ въ безпредѣльной области безконечнаго, не входятъ въ программу дѣятельности этихъ обсерваторій или по крайней мѣрѣ не имѣлись въ виду при основаніи ихъ, все это «внѣ-меридіанныя» работы, требующія особыхъ «службъ» при такихъ обсерваторіяхъ или еще лучше самостоятельныхъ обсерваторій.

Обсерваторія въ Жувизи (близъ Парижа), основанная мною въ 1882 г., представляетъ одну изъ независимыхъ, самостоятельныхъ обсерваторій, еще рѣдкихъ во Франціи, но уже многочисленныхъ въ Англіи и въ Соединенныхъ Штатахъ.

Такъ трудятся уже сотни и тысячи лѣтъ люди, посвящающіе свою жизнь терпѣливому и трудолюбивому изслѣдованію тайнъ устройства Вселенной. Ихъ-то именно трудамъ мы и обязаны познаніемъ истиннаго мѣста, занимаемаго нами въ природѣ.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Величина и яркость звѣздъ.

Распредѣленіе звѣздъ на небѣ.—Ихъ число.—Ихъ разстоянія.

Достаточно одного взгляда на небо, чтобъ убѣдиться сразу, что не всѣ звѣзды одинаково ярки. Однѣ изъ нихъ горятъ очень ярко, между тѣмъ какъ другія на столько слабы, что ихъ едва можно различить. Большая часть видимыхъ для простого глаза звѣздъ и заключается между этими двумя крайними предѣлами, представляя, такъ сказать, всѣ степени яркости, какія можно замѣтить при постепенномъ, почти нечувствительномъ переходѣ отъ одного изъ этихъ предѣловъ къ другому. Но кромѣ того существуетъ громадное число звѣздъ, которыхъ нельзя видѣть иначе, какъ при помощи трубъ или телескоповъ; эти обыкновенно невидимыя звѣзды также очень различны по блеску, начиная съ тѣхъ, которыя при хорошемъ зрѣніи могутъ быть замѣчены простымъ глазомъ, до тѣхъ, которыя въ видѣ блѣдныхъ, слабыхъ точекъ едва прободаютъ темное поле зрѣнія самыхъ могучихъ инструментовъ.

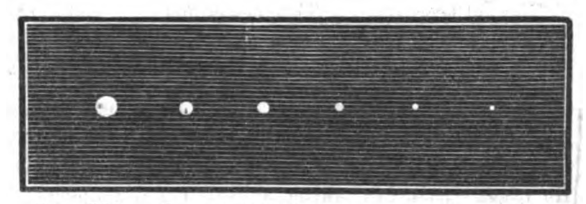


Рис. 336. — Относительный блескъ типичныхъ звѣздъ шести первыхъ величинъ. — Поверхности кружочковъ пропорціональны напряженію свѣта.

Чтобъ облегчить указаніе яркости звѣздъ, всѣ эти свѣтила распредѣляются по порядку ихъ величины. Слово *величина* употребляется здѣсь не въ точномъ смыслѣ, потому что дѣйствительные размѣры звѣздъ намъ неизвѣстны; классификація эта возникла въ такую эпоху, когда полагали, что самыя яркія звѣзды въ то же время и самыя большія, что и послужило причиной такого названія. Поэтому необходимо помнить, что слово это употребляется здѣсь не въ буквальномъ смыслѣ. Оно относится лишь къ *видимому* или *кажущемуся блеску* звѣздъ. Такимъ образомъ звѣзды первой величины будутъ тѣ, которыя въ темную ночь свѣтятъ всего ярче; менѣе яркія звѣзды будутъ — второй величины, и т. д. Кажущаяся яркость звѣзды зависитъ одновременно отъ дѣйствительной ея величины, отъ присущей ей силы свѣта и отъ разстоянія ея отъ Земли; слѣдовательно она имѣетъ лишь относительное значеніе, хотя навѣрно можно сказать, что вообще самыя яркія звѣзды будутъ и самыя близкія, между тѣмъ какъ наиболѣе слабыя изъ нихъ, едва лишь различимыя въ телескопъ, будутъ и самыя отдаленныя. Такимъ образомъ когда мы будемъ говорить о величинѣ звѣздъ, то будемъ помнить, что при этомъ рѣчь идетъ просто объ ихъ видимой яркости, объ ихъ кажущемся блескѣ.

Звѣздъ первой величины считается девятнадцать. Въ дѣйствительности девятнадцатая изъ этихъ звѣздъ, т. е. менѣе яркая изъ всего ряда, могла бы быть за-

числена въ разрядъ звѣздъ второй величины, или наоборотъ, первая изъ звѣздъ этого второго разряда могла бы быть съ равнымъ правомъ причислена къ звѣздамъ первой величины: въ природѣ нѣтъ такихъ рѣзкихъ раздѣленій, какихъ требуютъ наши человѣческія классификаціи. Но такъ какъ необходимо же остановиться на какой-нибудь звѣздѣ, чтобъ закончить рядъ, то согласились отнести къ первой величинѣ слѣдующія звѣзды:

Звѣзды первой величины въ убывающемъ порядкѣ блеска.

1. *Сиріусъ*, или альфа Большого Пса.
2. *Канопусъ*, или альфа Корабля.
3. Альфа Центавра.
4. *Арктуръ*, или альфа Волопаса.
5. *Вега*, или альфа Лиры.
6. *Ригель*, или вита Оріона.
7. *Капелла*, или альфа Возничаго (Коза).
8. *Прокіонъ*, или альфа Малаго Пса.
9. *Бетельгейзе*, или альфа Оріона (слегка перемѣнная).
10. Вита Центавра.
11. *Ахернаръ*, или альфа Эридана.
12. *Альдебаранъ*, или альфа Тельца.
13. *Антаресъ*, или альфа Скорпіона.
14. Альфа Южнаго Креста.
15. *Альтаиръ*, или альфа Орла.
16. *Колосъ*, или альфа Дѣвы.
17. *Фомальгаутъ*, или альфа Южной Рыбы.
18. Вита Южнаго Креста.
19. *Регулъ*, или альфа Льва.

Вотъ девятнадцать звѣздъ самыхъ яркихъ на всемъ небѣ; онѣ расположены въ порядкѣ ихъ яркости. За ними идутъ звѣзды второй величины, а затѣмъ и всѣ другія, при чемъ считается:

19 звѣздъ	. . . 1-й величины.	530 звѣздъ	. . . 4-й величины.
59 »	. . . 2-й »	1 600 »	. . . 5-й »
182 »	. . . 3-й »	4 800 »	. . . 6-й »

Замѣчено, что каждый слѣдующій разрядъ заключаетъ въ себѣ звѣздъ въ три раза болѣе, чѣмъ предыдущій, такъ что умножая на 3 число звѣздъ какого-нибудь изъ нихъ, мы довольно близко получаемъ число звѣздъ въ слѣдующемъ разрядѣ. По такому разсчету число звѣздъ первыхъ шести величинъ, т. е. всѣхъ звѣздъ доступныхъ для простого глаза, достигнетъ приблизительно 7.000. При самомъ лучшемъ зрѣніи ихъ насчитываютъ до 8.000, средній же глазъ можетъ различить не болѣе 5.700 звѣздъ. — Вообще всѣ полагаютъ, что видятъ ихъ гораздо больше, и думаютъ, что ихъ надо считать десятками тысячъ или милліонами, но здѣсь, какъ и въ другихъ случаяхъ, мы склонны преувеличивать дѣйствительность! Однако число звѣздъ видимыхъ простымъ глазомъ въ обоихъ полушаріяхъ, на всей землѣ, дѣйствительно не превышаетъ вышеприведенныхъ чиселъ. Звѣздъ доступныхъ для простого глаза при обыкновенной силѣ зрѣнія въ дѣйствительности такъ немного, что всѣ ихъ легко помѣстить достаточно свободно на рисункѣ такихъ размѣровъ, какъ страницы нашей книги, и безъ особаго затрудненія сосчитать ихъ. *Всѣ онѣ помѣщены на двухъ небесныхъ плоскошаріяхъ, представляемыхъ* рис. 337 и 338. Въ южномъ полушаріи ихъ содержится 3.307, въ сѣверномъ 2.478, а всего 5.785, причемъ разумѣется не принимается въ разсчетъ звѣздная пыль млечнаго пути. Всякій можетъ сосчитать ихъ, замазывая чернилами по мѣрѣ сосчитыванія. Такимъ образомъ простымъ глазомъ мы видимъ на небѣ меньше звѣздъ, чѣмъ число жителей въ очень маленькомъ городкѣ. Поэтому вовсе не такъ трудно съ ними познакомиться, какъ обыкновенно воображаютъ. Это удовольствіе потребуетъ не болѣе часа.

Но тамъ, гдѣ останавливается въ безсиліи наше слабое зрѣніе, телескопъ, этотъ гигантскій глазъ, все увеличивающійся изъ вѣка въ вѣкъ, пронизывая бездны

небесъ, непрестанно открываетъ все новыя и новыя звѣзды. Исключительно хорошее зрѣніе даже непосредственно проникаетъ за предѣлы шестой величины. Простая театральная трубка показываетъ намъ звѣзды 7-й величины, число которыхъ доходитъ до 13.000. Обыкновенныя земныя трубы могутъ показать звѣзды 8-й величины, которыхъ считается уже до 40.000. Такъ быстро растетъ число звѣздъ по мѣрѣ того, какъ мы все дальше и дальше проникаемъ за предѣлы естественнаго зрѣнія. Маленькая астрономическая труба позволяетъ открыть звѣзды 9-й вели-

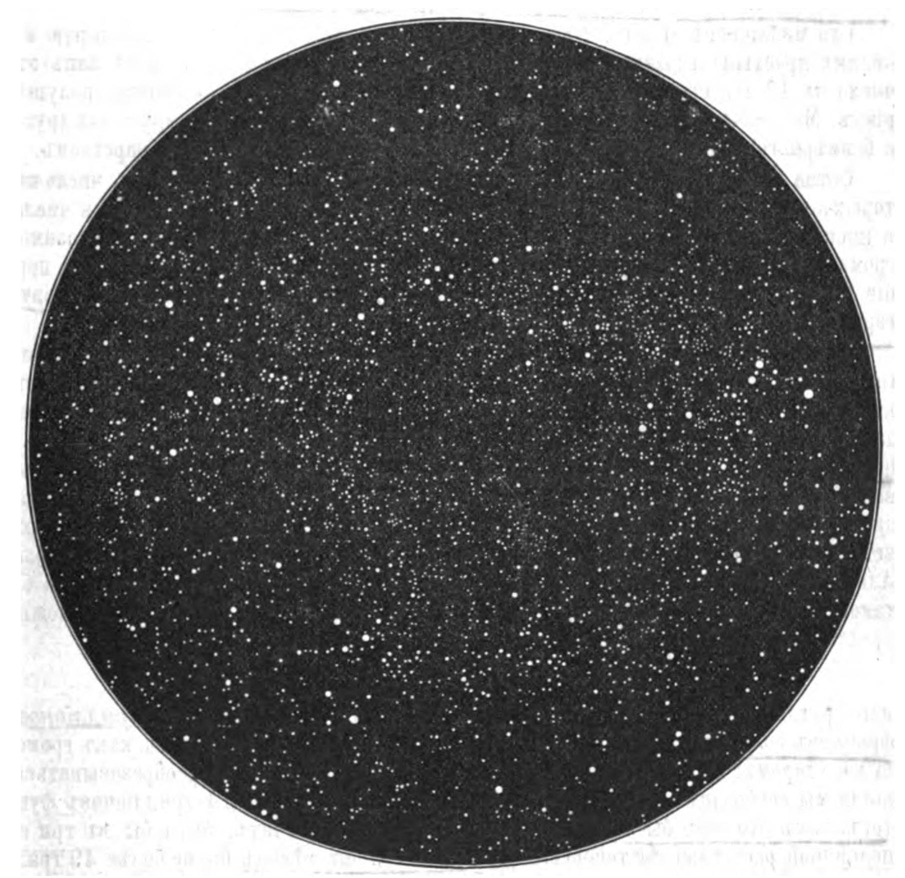


Рис. 337.—Звѣзды, видимыя простымъ глазомъ при средней силѣ зрѣнія: южное полушаріе.

чины, число которыхъ превышаетъ сотни тысячъ. И такъ далѣе. Труба или телескопъ средней силы показываютъ звѣзды 10-й величины, число которыхъ доходитъ до четырехъ сотъ тысячъ. Уже и на этомъ предѣлѣ зрѣлище неба подавляетъ своимъ величіемъ. Но прогрессія продолжается далѣе. Число звѣздъ 11-й величины можно опредѣлить въ милліонъ, а количество звѣздъ 12-й величины опредѣлится тремя милліонами. На основаніи астрономическихъ пробъ, сдѣланныхъ съ цѣлью изслѣдованія глубины пространства, число звѣздъ 13-й величины должно быть не менѣе 10 милліоновъ, звѣздъ же 14-й величины — не менѣе 30 милліоновъ. Если мы сложимъ всѣ приведенныя числа, то все число звѣздъ до 14-й

величины включительно окажется уже трудно доступнымъ для нашего пониманія, такъ какъ оно равняется *сорока пяти милліонамъ*.

Но это еще далеко не всѣ звѣзды. Могучіе телескопы, построенные въ послѣднее время, уже на столько проникли въ глубины безконечности, что могли открыть тамъ звѣзды пятнадцатой величины, такъ что звѣздная статистика имѣетъ дѣло въ настоящее время съ *сотней милліоновъ* звѣздъ! Нынѣшняя небесная фотографія проникаетъ еще дальше! Числа становятся такъ громадны, что совершенно подавляютъ насъ своею тяжестью, не позволяя намъ ничего уже понять.

Сто милліоновъ звѣздъ! Вѣдь это значитъ, что на каждую звѣзду, которую мы видимъ простымъ глазомъ, приходится семнадцать тысячъ звѣздь, такъ какъ это число въ 17 тысячъ больше того, сколько видимъ мы звѣздъ въ обоихъ полушаріяхъ. Мы сейчасъ займемся оцѣнкой разстояній, отдѣляющихъ ихъ другъ отъ друга, и безмѣрнаго пространства, занимаемаго безпредѣльнымъ небеснымъ царствомъ.

Сотня милліоновъ солнцъ подобныхъ нашему и окруженныхъ мірами, число которыхъ слѣдуетъ считать милліардами,—это безъ сомнѣнія поразительныя числа, и нисколько не удивительно, что мы не можемъ чувствовать ихъ невообразимой громадности своими слабыми мозгами, не привыкшими получать сразу такія порціи цифръ. Однако—замѣтимъ это мимоходомъ, *хорошо понятая* цифра говоритъ гораздо болѣе, чѣмъ самыя красивыя фразы.

Такъ напримѣръ (отвлечемся на минуту въ сторону—similia similibus curantur), какое понятіе дастъ вамъ ваше воображеніе о самой громадной суммѣ денегъ, какая была когда-нибудь сосчитана? Сверхъ всякаго ожиданія эта сумма составилась бы теперь изъ сложныхъ процентовъ на *мѣдный пятакъ* (пять сантимовъ), положенный въ банкъ въ годъ рожденія Іисуса Христа. Сколько бы ни разсказывалъ вамъ какой нибудь краснорѣчивый ораторъ, что эта сумма будетъ такъ велика, что такое количество золота нельзя было бы перевезти во всѣхъ вагонахъ всѣхъ желѣзныхъ дорогъ всего міра, сколько бы онъ ни говорилъ вамъ, что цѣлыя Альпы и Пиринеи, будь они сплошными алмазными массами, не представили бы такой цѣнности, но какъ скоро вычислитель докладываетъ вамъ, что ее можно представить рядомъ слѣдующихъ 39 цифръ:

342 653 248 699 000 000 000 000 000 000 000 000 000,

или круглымъ числомъ 342 *билліона* 653 *тысячи милліоновъ трилліоновъ* франковъ золотомъ, то вы совершенно будете оглушены этимъ числомъ, какъ громовымъ ударомъ! Но это число начнетъ освѣщаться, выясняться и преобразовываться, когда мы сообразимъ, что весь земной шаръ вѣситъ только 14 трилліоновъ фунтовъ, такъ что если бы онъ былъ сплошь золотой и значитъ, былъ бы въ три съ половиной раза тяжелѣе теперешняго, то и тогда онъ вѣсилъ бы не болѣе 49 трилліоновъ фунтовъ и стоилъ бы только 17 477 трилліоновъ рублей золотомъ!... Такимъ образомъ, если бы наша планета была вся изъ чистаго золота, то потребовалось еще 4 900 милліоновъ такихъ шаровъ золота, какъ наша Земля, чтобъ уплатить этотъ баснословный капиталъ. Если представимъ себѣ, что каждую минуту съ неба будетъ падать по слитку золота такой величины, какъ Земля, то нужно было бы, чтобъ такое паденіе непрерывно продолжалось 9 300 лѣтъ—только тогда выплатится наконецъ эта страшная сумма! (Вычисленіе сдѣлано для 1880 г., когда вышло первое изданіе нашей книги. Сумма эта будетъ удваиваться каждыя 14 лѣтъ или точнѣе, каждые 14,21 года).

А еще говорятъ, что цифры не краснорѣчивы!

Итакъ вотъ численный выводъ, несравненно превышающій всякія числа въ



астрономіи. Населеніе небесъ у насъ еще далеко не доходитъ до *сотенъ билліоновъ трилліоновъ* (или по французской системѣ счета до сотенъ *ундецильоновъ*).

Но небо быстро преобразовывается съ возрастаніемъ оптической силы нашихъ инструментовъ. Мы уже не различаемъ болѣе ни созвѣздій, ни какихъ-либо другихъ подраздѣленій, а видимъ лишь блестки какъ бы мельчайшей пыли тамъ, гдѣ глазъ, предоставленный своей естественной способности, не усматриваетъ ничего, кромѣ самой черной тьмы, изъ которой выступаютъ двѣ-три звѣзды. По мѣрѣ того

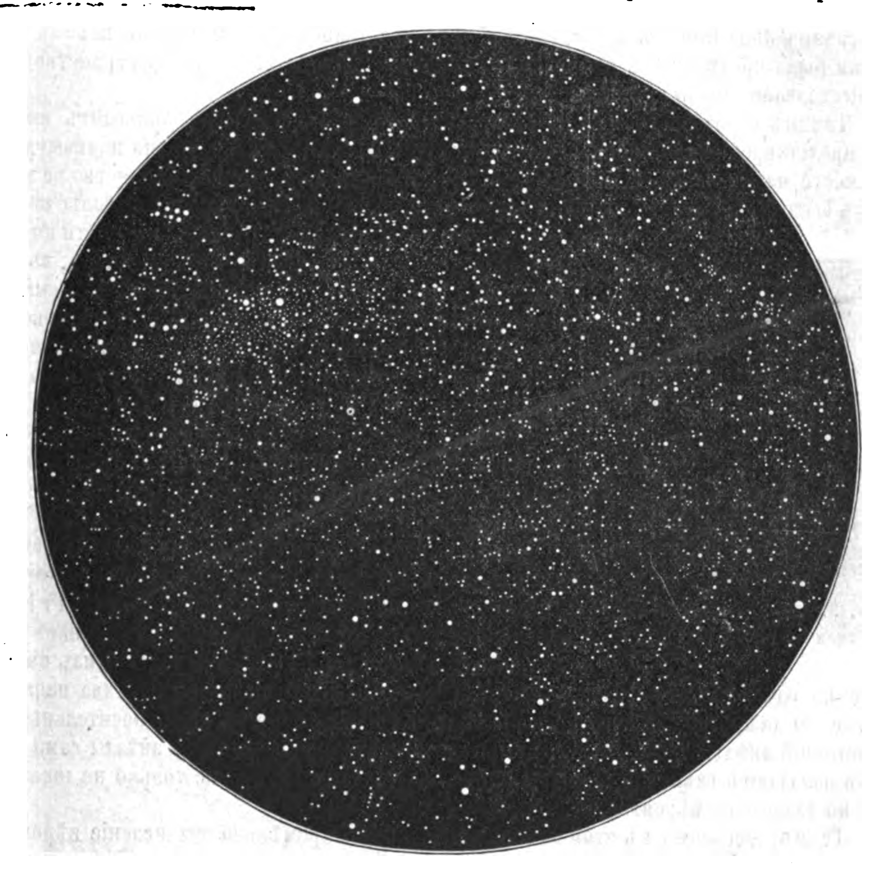


Рис. 338. — Звѣзды, видимыя простымъ глазомъ при средней силѣ зрѣнія: сѣверное полушаріе.

какъ дальнѣйшія открытія въ оптикѣ увеличатъ могущество зрѣнія, всѣ области неба покроются этимъ тончайшимъ золотымъ пескомъ, и настанетъ день, когда изумленный взоръ человѣка, достигнувъ такихъ невѣдомыхъ глубинъ, будетъ остановленъ этимъ видимымъ сплоченіемъ звѣздъ, слѣдующихъ другъ за другомъ до безконечности, и будетъ видѣть всюду лишь одну сплошную тончайшую звѣздную ткань, покрывающую все небо.

Каждая изъ этихъ свѣтлыхъ точекъ есть солнце, центръ силы, дѣятельности, движенія и жизни. Всякое увеличеніе телескопа бросаетъ милліоны такихъ солнцъ передъ глаза астронома.

Но все это лишь наша видимая вселенная. Тамъ, гдѣ прекращается могущество нашихъ телескоповъ, тамъ, гдѣ останавливается въ безсиліи наша мысль, безпредѣльная и непостижимая природа продолжаетъ свое дѣло. Телескопъ переноситъ насъ въ безконечность и *тамъ оставляетъ насъ*.

Пространство безгранично. Какія бы предѣлы мы ни поставили ему мысленно, наше воображеніе тотчасъ же перескакиваетъ чрезъ эти предѣлы и, заглядывая за нихъ, видитъ тамъ опять то же пространство. И хотя мы не въ состояніи понять безконечности, но каждый изъ насъ чувствуетъ, что ему легче представить себѣ неограниченное ничѣмъ пространство, чѣмъ пространство, ограниченное какими бы то ни было предѣлами, и что нѣтъ возможности допустить, чтобъ пространство не существовало *всюду*, *вездѣ*.

Такимъ образомъ созерцаніе безпредѣльнаго неба неизбѣжно приводитъ насъ къ представленію о Безконечномъ. Схоластики могутъ сколько угодно нанизывать тонкости на острія своихъ иголъ съ цѣлью увѣрить насъ, что «пространство не можетъ быть безконечнымъ, такъ какъ безконеченъ только Богъ», но это не болѣе какъ доводы проповѣдниковъ, въ опредѣленіи цѣнности которыхъ не можетъ быть двухъ мнѣній съ тѣхъ поръ, какъ появилась книга Эразма *Похвальное слово Безумію*. Самый робкій изъ астрономовъ можетъ теперь утверждать, что пространство необходимо, безконечно и вѣчно.

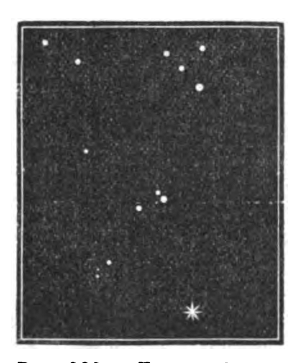


Рис. 339.— Часть неба, видимая простымъ глазомъ.

Попытаемся теперь сдѣлать промѣры этихъ страшныхъ глубинъ.

Первое средство, представляющееся въ этомъ отношеніи, состоитъ въ изслѣдованіи того, съ какой быстротою уменьшается яркость звѣздъ съ увеличеніемъ ихъ разстоянія.

Оцѣнка разстояній фотометрическимъ путемъ основывается на слѣдующихъ двухъ началахъ, справедливость которыхъ не можетъ быть оспариваема: 1) Невозможно, чтобы всѣ звѣзды находились отъ насъ на одинаковомъ разстояніи; 2) Самыя далекія изъ нихъ уже по одному этому должны казаться намъ и самыми мелкими. Эти два начала могли бы даже привести насъ къ прямому и вѣрному опредѣленію относительныхъ разстояній звѣздъ, если бы мы могли быть увѣренными, что всѣ звѣзды сами по себѣ обладаютъ одинаковою силою свѣта. Но такое равенство не только не доказано, но даже и не вѣроятно.

Такимъ образомъ къ этой задачѣ можетъ быть примѣнено вычисленіе вѣроятностей. Она сводится къ слѣдующему вопросу: Дана звѣзда опредѣленной величины; на сколько нужно увеличить ея разстояніе, чтобъ яркость звѣзды уменьшилась на единицу въ порядкѣ величинъ?

Для самыхъ яркихъ звѣздъ свѣтовая сила оказывается слишкомъ вдвое больше силы звѣздъ, непосредственно за ними слѣдующихъ въ порядкѣ величинъ; но для самыхъ слабыхъ это отношеніе между яркостями очень близко подходитъ къ 2. Такъ, оставляя въ сторонѣ Сиріуса, мы находимъ, что упомянутое свѣтовое отношеніе между звѣздами первой и второй величины равняется 3, 75; между второй и третьей величинами оно 2,25; между третьей и четвертой 2,20. Послѣ перехода къ телескопическимъ звѣздамъ законъ отношеній остается почти тотъ же, хотя при переходѣ отъ 6-й величинѣ къ 7-й, т. е. на предѣлѣ между видимыми и невидимыми для простого глаза звѣздами непрерывность эти нарушается. Принимая во

вниманіе всѣ отношенія между разными величинами, находятъ, какъ общее среднее, отношеніе 2,42. Допустивъ это отношеніе, мы легко можемъ вычислить, на какомъ разстояніи должно послѣдовательно помѣщать звѣзду первой величины, чтобъ

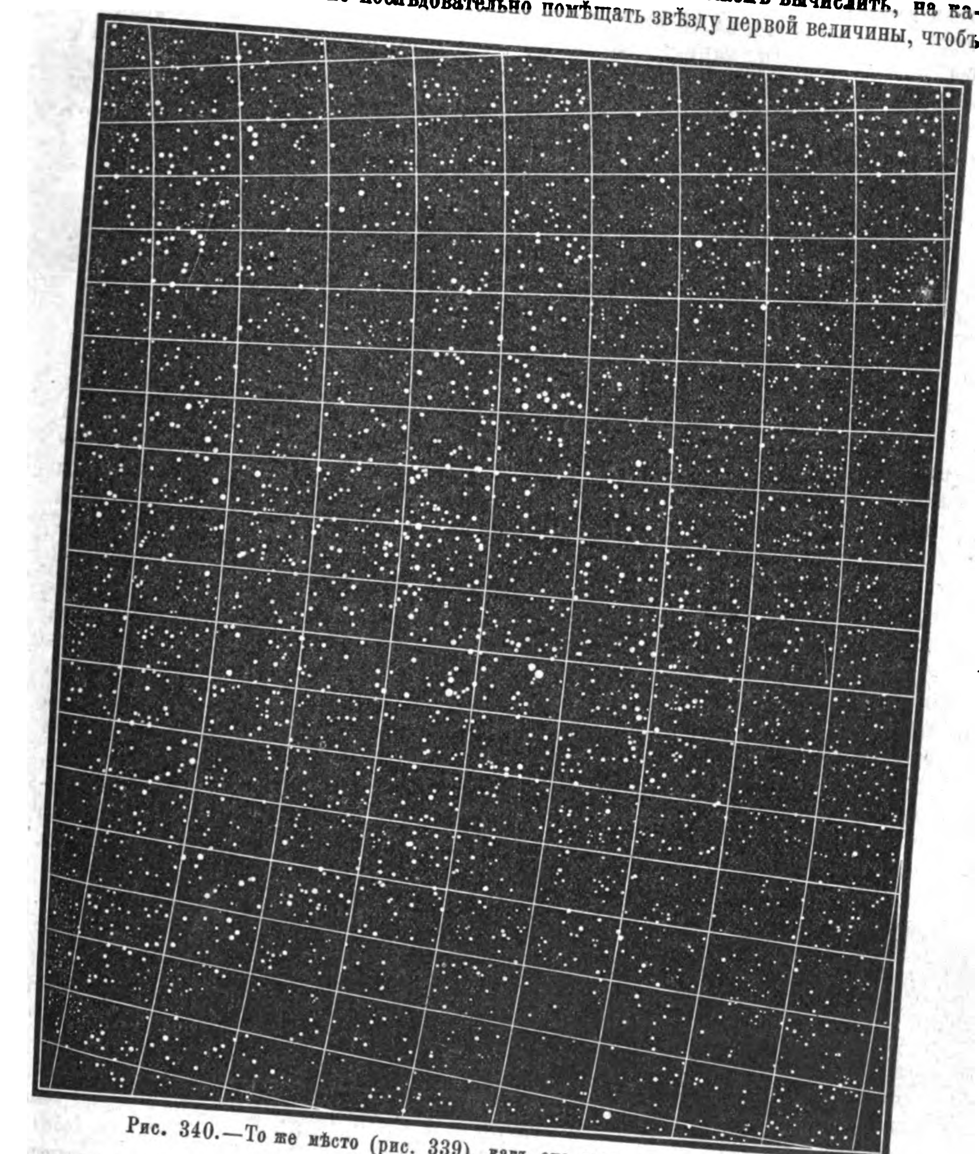


Рис. 340.—То же мѣсто (рис. 339), какъ оно видно въ телескопъ.

она стала для насъ звѣздой второй, третьей, четвертой величины, и такъ далѣе. Вотъ результатъ такого вычисленія:

Разстоянія.	Величины.	Разстоянія.	Величины.	Разстоянія.	Величины.	Разстоянія.	Величины.
1	1.00	5	5.86	9	34	13	200
2	1.55	6	9.11	10	53	14	312
3	2.42	7	14.17	11	83	15	486
4	3.76	8	22.01	12	129	16	756

Такимъ образомъ звѣзды шестой величины, послѣднія изъ тѣхъ, какія мы можемъ различать простымъ глазомъ, оказываются въ девять разъ дальше звѣздъ первой величины; звѣзды 13-й величины будутъ уже въ 200 разъ дальше, и такъ далѣе. По мѣрѣ того, какъ мы опускаемся ниже и ниже въ порядкѣ величинъ, количество испускаемаго свѣта уменьшается въ геометрической прогрессіи, причемъ звѣзды каждаго порядка вообще почти на $^2/_5$ свѣтлѣе звѣздъ непосредственно слѣдующаго за ними порядка. Допуская, что такая пропорція представляетъ общій законъ, мы находимъ, что для замѣны блеска одной звѣзды первой величины нужно было бы взять:

$2^1/_2$	звѣзды	второй	величины
6	»	третьей	»
16	»	четвертой	»
42	»	пятой	»
109	»	шестой	»
278	»	седьмой	»
712	»	восьмой	»
1 822	»	девятой	»
4 656	звѣздъ	десятой	величины
11 900	»	одиннадцатой	величины
30 420	»	двѣнадцатой	»
77 750	»	тринадцатой	»
199 000	»	четырнадцатой	»
500 000	»	пятнадцатой	»
1 280 000	»	шестнадцатой	»

Число звѣздъ различныхъ величинъ мѣняется въ такой пропорціи, которая приблизительно равняется обратному отношенію съ яркостью. Само собою разумѣется впрочемъ, что эти величины переходятъ одна въ другую самымъ нечувствительнымъ образомъ, и что если мы желаемъ выразить яркость какой нибудь звѣзды болѣе точнымъ образомъ, то полезно прибѣгнуть къ дробямъ; поэтому въ означеніи величины и встрѣчаются такія опредѣленія, какъ «величина: два съ половиной» или «три съ четвертью» и т. д. Обыкновенно такое приближеніе простираютъ до одной десятой, а при фотометрическихъ измѣреніяхъ оно доводится даже до одной сотой.

Вообще никто не можетъ представить себѣ того чисто волшебнаго различія, какое существуетъ между зрѣніемъ телескопическимъ и естественнымъ. Аргеландеръ наблюдалъ и занесъ въ каталогъ точное положеніе всѣхъ звѣздъ нашего полушарія до десятой величины,—въ этой одной половинѣ неба ихъ оказалось 324 000. Взглянемъ на какое-нибудь мѣсто неба, гдѣ мы насчитаемъ десятокъ или два звѣздъ, и возьмемъ затѣмъ трубу всего только въ 7 сантиметровъ діаметромъ, т. е. въ полтора вершка, какъ труба Аргеландера, и сравнимъ теперь телескопическое зрѣніе съ естественнымъ. Выводъ будетъ очень краснорѣчивъ, и понятіе о немъ могутъ дать нами рисунки 340 и 339. Но это лишь начало телескопическихъ откровеній.

Эти соображенія даютъ намъ первое представленіе о размѣрахъ звѣзднаго міра. Но здѣсь необходимо сдѣлать нѣсколько ограничивающихъ замѣчаній.

Когда дана какая-нибудь звѣзда любой величины, то еще ничто не доказываетъ, что она окажется отъ насъ на разстояніи, указываемомъ предыдущими соображеніями. Слѣдовательно нельзя дѣлать никакого прямого приложенія этихъ правилъ ни къ одной произвольно взятой звѣздѣ. Та или другая, невидимая простымъ глазомъ, звѣзда 7-й, 8-й или 9-й величины можетъ оказаться болѣе близкой къ намъ, чѣмъ даже которая нибудь изъ звѣздъ первой величины. Мы скоро увидимъ, что примѣры этого встрѣчаются и на самомъ дѣлѣ.

Съ одной стороны можетъ случиться, что предыдущія опредѣленія не имѣютъ даже и средняго значенія, которое имъ приписывается. Въ самомъ дѣлѣ, если бы природѣ угодно было окружить насъ по преимуществу мелкими звѣздами, то самыя величественныя изъ солнцъ оказались бы какъ разъ всего дальше отъ занимаемаго нами мѣста въ пространствѣ. Конечно, это по теоріи вѣроятностей былъ бы наименѣе правдоподобный случай, но все же возможный, по крайней мѣрѣ отчасти,

въ большей или меньшей степени. Отсюда вытекаетъ слѣдующее заключеніе: предыдущимъ опредѣленіямъ нельзя давать того значенія, какое приписывалось имъ самыми выдающимися астрономами, каковы Вильямъ Гершель, Вильгельмъ Струве и Секки; на нихъ слѣдуетъ смотрѣть какъ на первую попытку проникнуть въ глубины небеснаго пространства. Каковы же дѣйствительныя разстоянія звѣздъ?

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Измѣреніе небесныхъ разстояній.

Звѣзды, разстоянія которыхъ извѣстны. Отношеніе нашего солнца къ ближайшимъ отъ него солнцамъ.

Какими средствами микроскопическій обитатель крошечнаго Земного шарика можетъ воспользоваться для измѣренія разстоянія, отдѣляющаго его отъ громадныхъ солнцъ, горящихъ въ безпредѣльныхъ безднахъ пространства? Подобная попытка не превышаетъ ли его ничтожныхъ силъ? Страшный контрастъ между безпредѣльностью небесъ и безконечною малостью Земли не подѣйствуетъ ли подавляющимъ образомъ, не внушитъ ли отчаянія смѣлому пигмею, пытающемуся взять приступомъ небо? Нѣтъ! Человѣческая надежда безпредѣльна, а сила его генія, подобно ей, возноситъ его на самыя высокія вершины, какія только открываются передъ нимъ въ небесной лазури. Гдѣ остановится разумъ человѣка въ завоеваніи дѣйствительнаго вѣчно-сущаго міра? Когда удовлетворится онъ настоящимъ и перестанетъ расправлять свои крылья съ цѣлью ринуться къ краямъ постоянно убѣгающихъ отъ него горизонтовъ будущаго? Онъ не удовлетворится никогда и всегда будетъ вздыхать о большемъ и большемъ совершенствѣ познанія. Въ этомъ его истинная природа, въ этомъ его дѣйствительное назначеніе, въ этомъ его величіе и истинное счастіе. Впередъ! все выше и выше!

При измѣреніи такихъ разстояній размѣры Земного шара не могутъ служить основаніемъ треугольнику, какъ при опредѣленіи разстоянія Луны, и въ этомъ случаѣ затрудненіе не можетъ быть даже устранено вспомогательнымъ введеніемъ другой планеты, какъ въ случаѣ измѣренія разстоянія солнца. Но къ счастію, въ цѣляхъ нашего познанія размѣровъ вселенной, устройство нашей міровой системы доставляетъ намъ средство для выполненія съемокъ въ такихъ огромныхъ размѣрахъ, и это средство, служащее въ то же время доказательствомъ движенія Земли около Солнца, даетъ намъ возможность рѣшить одну изъ величайшихъ астрономическихъ проблемъ.

Въ самомъ дѣлѣ, Земля обращаясь около Солнца на разстояніи 140 милліоновъ верстъ, описываетъ окружность или, сказать точнѣе, эллипсъ въ 904 милліона верстъ въ длину. Діаметръ этого круга равняется 280 милліонамъ верстъ. Такъ какъ полный оборотъ Земли совершается втеченіе одного года, то наша планета въ любой моментъ времени находится въ точкѣ, противоположной съ тою, гдѣ она была за шесть мѣсяцевъ передъ тѣмъ или гдѣ будетъ черезъ шесть мѣсяцевъ послѣ того. Иначе сказать, разстояніе какой-нибудь точки земной орбиты отъ другой точки, чрезъ которую Земля проходитъ чрезъ шести-мѣсячный промежутокъ времени, равняется 280 милліонамъ верстъ или 40 милліонамъ географическихъ миль. Это разстояніе уже довольно почтенное и можетъ уже служить основаніемъ для треугольника, въ вершинѣ котораго находится данная звѣзда.

Способъ, служащій для измѣренія разстоянія звѣзды, состоитъ такимъ образомъ въ тщательномъ измѣреніи положенія этой свѣтлой точки въ шестимѣсячный промежутокъ времени или впродолженіе цѣлаго года, съ цѣлью обнаружить, остается ли эта звѣзда постоянно на своемъ мѣстѣ, или она подвергается небольшому кажущемуся перемѣщенію вслѣдствіе годового движенія Земли вокругъ Солнца. Если положеніе ея не мѣняется, то значитъ, она на безконечномъ разстояніи отъ насъ, такъ сказать на горизонтѣ неба, и 40 милліоновъ миль все равно что ничто въ сравненіи съ такимъ разстояніемъ. Если же звѣзда перемѣщается, то тогда можно будетъ замѣтить, что впродолженіе года она описываетъ маленькій эллипсъ, представляющій собою отраженіе годового перемѣщенія Земли. Путешествуя по желѣзнымъ дорогамъ, каждый могъ замѣтить, что деревья и всякіе близкіе предметы бѣгутъ въ обратную сторону съ движеніемъ поѣзда, и тѣмъ скорѣе, чѣмъ они ближе, между тѣмъ какъ предметы отдаленные, находящіеся на горизонтѣ, остаются неподвижными. Совершенно то же самое явленіе происходитъ и въ пространствѣ вслѣдствіе нашего годового движенія вокругъ Солнца. Но хотя мы съ Землею движемся несравненно скорѣе, чѣмъ самый быстрый поѣздъ, именно въ тысячу разъ быстрѣе, звѣзды такъ отъ насъ далеки, что для нихъ едва замѣтно наше движеніе. Даже для самыхъ близкихъ изъ нихъ наши 280 милліоновъ верстъ почти ничего не значатъ. Какое несчастіе, что мы живемъ не на Юпитерѣ, Сатурнѣ, Уранѣ и особенно не на Нептунѣ! При ихъ орбитахъ въ пять, девять, девятнадцать, тридцать разъ болѣе обширныхъ чѣмъ наша, жители этихъ міровъ должны были опредѣлить разстоянія многихъ звѣздъ, чего намъ еще долго не удастся сдѣлать.

Этотъ способъ измѣрять разстояніе звѣздъ по дѣйствію перспективы вслѣдствіе годового перемѣщенія Земли угадывался уже астрономами прошлаго вѣка и въ особенности Брадлеемъ, который, пытаясь измѣрять разстояніе звѣздъ изъ сочетанія наблюденій, раздѣленныхъ шестимѣсячнымъ промежуткомъ, пришелъ... къ совершенно другому. Вмѣсто того чтобъ открыть разстояніе звѣздъ, къ которымъ относились его наблюденія, онъ открылъ весьма важное оптическое явленіе, называемое *аберраціей свѣта* и зависящее отъ сложенія скорости свѣта со скоростью движенія Земли въ пространствѣ. Съ нимъ случилось то же, что съ Вильямомъ Гершелемъ, который, разыскивая звѣздные параллаксы путемъ сравненія яркихъ звѣздъ съ самыми близкими къ нимъ другими звѣздами, открылъ системы двойныхъ звѣздъ. Это же напоминаетъ и Фраунгофера, который, отыскивая границы цвѣтовъ солнечнаго спектра, открылъ линіи поглощенія, изученіе которыхъ положило начало спектральному анализу. Исторія науки показываетъ намъ, что очень часто открытія были дѣлаемы при изслѣдованіяхъ, не имѣвшихъ ихъ въ виду непосредственно. Думая достигнуть съ запада восточныхъ границъ Азіи, Христофоръ Колумбъ открылъ новый свѣтъ. И онъ не открылъ бы, и даже не искалъ бы его, если бы зналъ истинное разстояніе, отдѣляющее Португалію отъ Камчатки.

Разстоянія нѣкоторыхъ звѣздъ стали извѣстны не раньше какъ съ 1840 года. Отсюда видно, на сколько еще ново это открытіе; поистинѣ, мы еще только-что начинаемъ теперь составлять приближенное понятіе о дѣйствительныхъ разстояніяхъ, отдѣляющихъ звѣзды другъ отъ друга. Параллаксъ 61-й звѣзды Лебедя, первый изъ открытыхъ параллаксовъ, былъ опредѣленъ Бесселемъ и является слѣдствіемъ изъ наблюденій, произведенныхъ въ Кенигсбергѣ съ 1837 по 1840 г. Съ тѣхъ поръ полученная имъ въ первый разъ величина была исправлена на основаніи ряда позднѣйшихъ наблюденій.

Весьма легко можно уяснить себѣ соотношеніе, связывающее разстояніе звѣзды съ ея параллаксомъ, изъ простого разсмотрѣнія прилагаемаго рисунка (фиг. 341).

Уголъ, подъ которымъ представляется прямо съ лица діаметръ земной орбиты, тѣмъ меньше, чѣмъ болѣе удалена звѣзда, и кажущееся передвиженіе звѣзды, служащее перспективнымъ отраженіемъ дѣйствительнаго ея движенія, уменьшается въ томъ же отношеніи. Такъ, самая низкая звѣзда на этомъ рисункѣ указываетъ на годовое движеніе, имѣющее угловую величину въ 20 градусовъ; вторая звѣзда даетъ уголъ въ 15 градусовъ, а самая высокая перемѣщается на уголъ въ 11 градусовъ. То геометрическое соотношеніе, съ которымъ мы познакомились въ первыхъ главахъ этой книги, когда говорили о разстояніи Луны (стр. 91), прямо даетъ разстояніе. На прилагаемомъ рисункѣ разстоянія звѣздъ представлены необыкновенно малыми, потому что параллаксъ въ 1 градусъ соотвѣтствуетъ разстоянію въ 57 разъ больше основанія фигуры. Но угловое перемѣщеніе самой близкой звѣзды не достигаетъ и 2 секундъ, такъ что въ принятомъ для этого рисунка масштабѣ самая близкая звѣзда должна быть помѣщена на разстояніи по крайней мѣрѣ во сто тысячъ разъ превышающемъ основаніе нашего треугольника, равное 2 сантиметрамъ, то-есть на разстояніи 2 верстъ! Такой рисунокъ трудно было бы помѣстить въ какой угодно книгѣ!

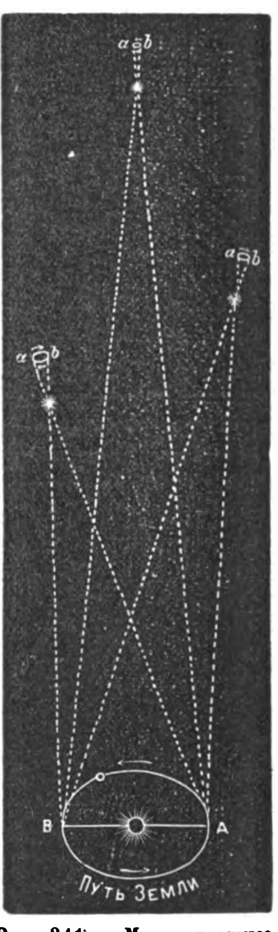


Рис. 341.— Малые видимые эллипсы, описываемые звѣздами на небѣ вслѣдствіе годового движенія Земли.

Продолжимъ здѣсь табличку стр. 91, имѣя въ виду болѣе слабые параллаксы.

Уголъ	въ	10	секундъ	соотвѣтствуетъ	разстоянію . .	20.626
»	»	5	»	»	» . .	41.253
»	»	2	»	»	» . .	103.132
»	»	1	»	»	» . .	206.265
»	»	0.9	»	»	» . .	229.183
»	»	0.8	»	»	» . .	275.830
»	»	0.7	»	»	» . .	294.664
»	»	0.6	»	»	» . .	343.750
»	»	0.5	»	»	» . .	412.530
»	»	0.4	»	»	» . .	515.660
»	»	0.3	»	»	» . .	687.500
»	»	0.2	»	»	» . .	1.031.320
»	»	0.1	»	»	» . .	2.062.650
»	»	0.0	»	»	не можетъ быть измѣренъ.	

Параллаксъ звѣзды выражается обыкновенно угломъ, подъ которымъ съ этой звѣзды виденъ полудіаметръ земной орбиты. Слѣдовательно какая-нибудь звѣзда, параллаксъ которой равняется 1 секундѣ, показала бы тѣмъ самымъ, что она удалена на 206.265 радіусовъ земной орбиты, то-есть на столько же разъ повторенные 20 милліоновъ географическихъ миль. Параллаксъ въ девять десятыхъ секунды показываетъ разстояніе въ 229.183 такихъ единицы; 8 десятыхъ соотвѣтствуютъ разстоянію въ 257.830 тѣхъ же единицъ и такъ далѣе [1]). Очевидно мы имѣли достаточно основаній, когда въ книгѣ о Солнцѣ особенно настаивали на его раз-

[1]) Вотъ формула. Разстояніе всякой звѣзды будетъ 206.265 $R : p$, гдѣ R радіусъ земной орбиты, а p параллаксъ.

стоянія, потому что эта величина представляетъ собою истинный аршинъ, которымъ намъ приходится измѣрять всякія разстоянія во вселенной.

Во всей звѣздной астрономіи можетъ быть нѣтъ ничего труднѣе опредѣленія параллакса звѣздъ. Стоитъ только подумать о томъ, что ни одна изъ звѣздъ на небѣ не предствляетъ параллакса въ одну секунду, т. е. годового перемѣщенія въ двѣ секунды. Но двѣ секунды, это все равно что одинъ миллиметръ, видимый съ разстоянія 103 метровъ, или волосъ, разсматриваемый на разстояніи 14 аршинъ. И вотъ въ такихъ-то предѣлахъ совершается годовое движеніе звѣзды! Разумѣется труба его увеличиваетъ, такъ какъ безъ этого оно было бы совершенно неуловимо; но какъ легко можетъ быть оно скрыто въ незамѣтныхъ, неощутимыхъ колебаніяхъ трубъ, уничтожено вліяніемъ температуры, атмосфернаго преломленія, прецессіи, нутаціи, аберраціи и собственнаго движенія самой звѣзды въ пространствѣ! Всѣ эти вліянія въ совокупности доходятъ до нѣсколькихъ секундъ и сами заключаютъ въ себѣ много сомнительнаго, причемъ къ нимъ надо еще присоединить погрѣшности инструментовъ. Какимъ же образомъ освободить отъ всего этого ничтожное перспективное отклоненіе, являющееся слѣдствіемъ движенія Земли? Тѣмъ не менѣе это все-таки удалось сдѣлать хотя для немногихъ звѣздъ.

Когда параллаксъ полученъ, то нѣтъ ничего легче какъ перевести его въ разстояніе, пользуясь предыдущей табличкой и приведенной здѣсь простой формулой. Если такой параллаксъ равенъ 1″, то мы знаемъ, что разстояніе будетъ 206.265 разъ 140 милліоновъ верстъ; если онъ будетъ 0.″9, то разстояніе выйдетъ 229.183 раза та же единица, и такъ далѣе. Это—выводъ математическій и безспорный, какъ бы ни казался онъ чудеснымъ и какъ бы ни возставали противъ него нѣкоторые мятежные и упрямые умы: тутъ нѣтъ ни чуда, ни тайны.

Недавно мы вычислили результаты, вытекающіе изъ всѣхъ измѣреній параллаксовъ, какія были предпринимаемы. Не входя здѣсь въ слишкомъ техническія подробности, мы просто даемъ списокъ наиболѣе надежно опредѣленныхъ параллаксовъ—изъ нѣсколькихъ рядовъ согласныхъ между собою наблюденій.

Таблица звѣздъ, разстояніе которыхъ наилучше извѣстно.

Имена звѣздъ.	Величина.	Параллаксъ.	Разстояніе въ тысяч. рад. Земн. орб.	Разстояніе въ билліон. верстъ.	Время, чрезъ которое доходитъ свѣтъ.
Альфа Центавра	1.0	0″.75	275	38	$4^1/_3$
61-я Лебедя	5.1	0.44	469	64	$7^2/_5$
Σ 2398 Дракона	8.2	0.35	589	82	9.32
Сиріусъ	1.0	0.33	625	86	9.88
9352-я Лакайля	7.5	0.29	711	97	11.24
Проціонъ	1.3	0.27	761	105	12.0
21258-я Лаланда	8.5	0.26	693	109	12.5
11677 Эльтцена	9.0	0.26	793	109	12.5
Сигма Дракона	4.7	0.25	838	116	13.2
Альдебаранъ	1.5	0.24	874	120	13.8
Эпсилонъ Индійца	5.2	0.22	937	131	14.4
17.415 Эльтцена	9.0	0.20	1010	139	16.3
Σ 1516 Дракона	7.0	0.19	1086	150	17.1
Омикронъ-два Эридана	4.4	0.19	1086	150	17.1
Альтаиръ	1.6	0.19	1086	150	17.1
3077 Браддея	5.5	0.19	1086	150	17.1
Ита Кассіопеи	3.6	0.16	1272	176	20.1
Вега	1.0	0.15	1375	191	21.7
Капелла	1.2	0.11	1875	259	29.6
Арктуръ	1.0	0.094	2194	304	34.7
Полярная	2.1	0.089	2318	322	36.6
Ми Кассіопеи	5.2	0.060	3438	476	54.4
1830-я Грумбриджа	6.5	0.045	4583	750	72.5

Мы видимъ отсюда, что нѣтъ ни одной звѣзды, параллаксъ которой достигалъ бы цѣлой секунды. Громадное же большинство ихъ не представляетъ никакихъ признаковъ параллакса.

Числа, выражающія звѣздныя разстоянія въ билліонахъ верстъ, такъ велики, что они ничего не говорятъ нашему уму. Можетъ быть будетъ нѣсколько легче понять глубины этихъ междузвѣздныхъ безднъ, если попытаться прослѣдить за лучомъ свѣта, который съ быстротою молніи пронизываетъ пространство, пробѣгая 280 тысячъ верстъ въ секунду, и употребляетъ всего только 8 минутъ и 13 секундъ на прохожденіе 140 милліоновъ верстъ, отдѣляющихъ насъ отъ Солнца. Легко вычислить, что разстояніе, соотвѣтствующее параллаксу въ 1 секунду, свѣтовой лучъ долженъ пройти въ 3 года и 74 дня, или выражая дни десятичными частями года, въ 3 года, 262; отсюда для параллакса въ полсекунды получается 6 лѣтъ, 524, для параллакса въ четверть секунды 13 лѣтъ, 048, и такъ далѣе. По такой именно пропорціи и вычисленъ послѣдній столбецъ въ предыдущей таблицѣ. (Вообще, число лѣтъ получится, если 3,262 раздѣлимъ на параллаксъ).

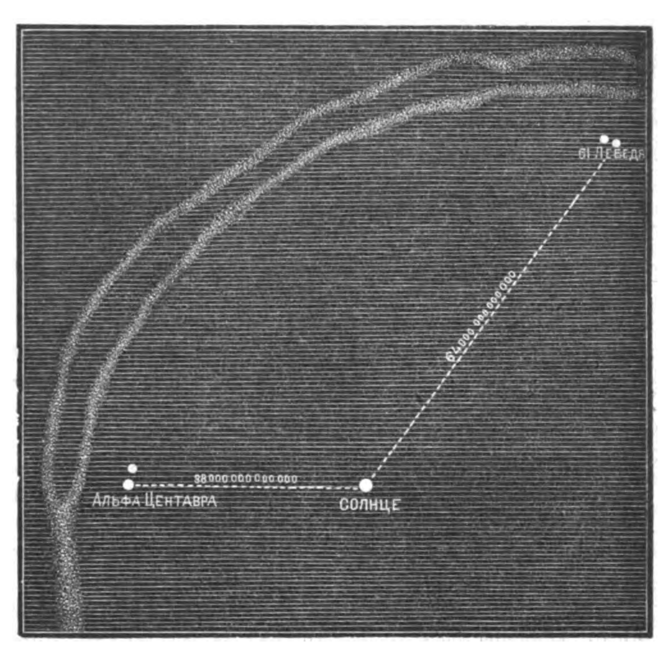


Рис. 342.— Два ближайшія къ нашему Солнца.

Вышеприведенная таблица представляетъ наиболѣе надежныя данныя, какія удалось пока получить для звѣздныхъ разстояній. Такъ какъ дѣлалось очень много попытокъ опредѣленія параллаксовъ такихъ звѣздъ, которыя по ихъ видимой яркости или по значительности ихъ собственнаго движенія давали поводъ считать ихъ ближайшими къ Землѣ, то можно думать, что звѣзда, считаемая ближайшею въ настоящее время, дѣйствительно всѣхъ ближе къ намъ, такъ что не найдется никакой другой, которая была бы еще ближе. Такимъ образомъ наше солнце, представляющее одну изъ безчисленныхъ звѣздъ безпредѣльнаго пространства, совершенно уединено отъ всѣхъ остальныхъ, и ближайшее къ нему «иное» Солнце отстоитъ отъ него на 38 билліоновъ верстъ, считая билліономъ — милліонъ милліоновъ. Несмотря на свою невообразимую скорость въ 280 тысячъ верстъ въ секунду, свѣтъ бѣжитъ или летитъ цѣлыхъ четыре года и 128 дней, чтобъ принести намъ вѣсть о какомъ-нибудь событіи на этомъ ближайшемъ къ намъ другомъ Солнцѣ. Чтобъ пройти ту же самую бездну, звукъ долженъ бы былъ употребить три милліона лѣтъ. При постоянной скорости 56 верстъ въ часъ скорый поѣздъ желѣзной дороги, нигдѣ не останавливаясь, могъ бы пройти это разстояніе въ 75 *милліоновъ лѣтъ*.

Мы уже говорили выше, что мостъ, переброшенный отъ насъ къ Солнцу, долженъ былъ бы состоять изъ 16 600 арокъ шириной съ нашу землю; но чтобъ добраться до ближайшаго къ намъ другого Солнца, надо бы поставить въ рядъ одинъ за другимъ 275.000 такихъ мостовъ.

Итакъ, это—*сосѣдняя* съ нами звѣзда. Вторая за нею по близости уже почти вдвое дальше ея и находится въ совершенно другой части пространства, въ созвѣздіи Лебедя, всегда видимаго въ нашемъ сѣверномъ полушаріи. Если бы мы захотѣли уяснить себѣ относительное положеніе нашего Солнца и двухъ другихъ ближайшихъ къ нему, то возьмемъ небесный глобусъ и мысленно проведемъ плоскость чрезъ центръ этого глобуса, чрезъ α Центавра и 61-ю Лебедя; такимъ образомъ мы получимъ наглядное представленіе о собственномъ положеніи въ пространствѣ относительно двухъ ближайшихъ къ намъ чуждыхъ Солнцъ. Угловое разстояніе между этими двумя звѣздами на глобусѣ равняется 125 градусамъ. Начертивъ соотвѣтствующій рисунокъ, мы замѣтимъ нѣкоторыя очень любопытныя особенности. Вопервыхъ, обѣ эти звѣзды очень близки къ плоскости млечнаго пути, такъ что мы можемъ равнымъ образомъ изобразить на нашемъ рисункѣ и часть млечнаго пути; во вторыхъ эта небесная рѣка раздѣляется на два рукава какъ разъ противъ тѣхъ мѣстъ, которыя занимаютъ эти двѣ ближайшія звѣзды, причемъ обѣ вѣтви нигдѣ не сливаются въ одну на всемъ этомъ протяженіи. Кромѣ того этотъ рисунокъ показываетъ намъ, что если бы мы захотѣли начертить кривую линію млечнаго пути въ соотвѣтствіи съ разстояніемъ нашихъ двухъ звѣздъ, то эта кривая была бы ближе къ намъ въ созвѣздіи Центавра, чѣмъ въ созвѣздіи Лебедя. И дѣйствительно есть вѣроятность предполагать, что звѣзды этой части неба ближе къ намъ, чѣмъ звѣзды противоположной части. Наконецъ еще одно любопытное обстоятельство состоитъ въ томъ, что оба эти ближайшія къ намъ Солнца—двойныя.

Ни плоскость солнечной системы, ни направленіе движенія Солнца въ пространствѣ не соотвѣтствуютъ сейчасъ начерченной нами плоскости. Поэтому ни та, ни другая изъ этихъ звѣздъ не могла бы обращаться около нашего Солнца на подобіе планетъ или кометъ. Если бы ближайшая изъ нихъ, альфа Центавра, не имѣла значительной массы и обращалась бы вокругъ нашего центральнаго свѣтила, то время ея обращенія было бы 144 милліона годовъ; а если допустить, что по своей массѣ она вдвое больше Солнца, то ихъ взаимное обращеніе могло бы совершиться въ 83 милліона годовъ. Между тѣмъ ея собственное движеніе равняется 3″.67 въ годъ. При такой скорости она пройдетъ одинъ градусъ въ 981 годъ, и ей потребуется не болѣе 353.000 лѣтъ, чтобъ сдѣлать полный оборотъ на небѣ. Этотъ періодъ несравненно короче того, какой могло бы произвести совмѣстное дѣйствіе двухъ такихъ массъ, какъ наше Солнце. Изслѣдованіе собственнаго движенія 61-й звѣзды Лебедя приводитъ къ подобному же результату. Ея очень быстрое движеніе по 5″.10 въ годъ заставляетъ ее пройти одинъ градусъ въ 706 лѣтъ, такъ что она опишетъ полный кругъ на небѣ лишь въ 254.000 лѣтъ, а это въ тысячу разъ меньше того періода, который могъ бы явиться слѣдствіемъ одного лишь солнечнаго притяженія.

Итакъ наше Солнце и сосѣднія звѣзды уединены другъ отъ друга; каждое изъ нихъ является независимымъ царемъ въ своей странѣ, и если они чувствуютъ другъ друга чрезъ раздѣляющую ихъ бездну и подчиняются вліянію взаимнаго притяженія, то лишь въ очень слабой степени. Движенія, которыми они обладаютъ, несравненно высшаго порядка сравнительно съ тѣмъ, какое могло бы вытекать изъ ихъ взаимнаго притяженія.

Вотъ самыя близкія къ намъ Солнца. Эти звѣзды—всего двадцать три—единственныя, которыя представляютъ замѣтный параллаксъ, и притомъ выводъ этотъ

еще довольно сомнителенъ для четырехъ послѣднихъ изъ нихъ, параллаксъ которыхъ меньше десятой доли секунды. Попытки опредѣленія параллакса дѣлались по отношенію ко всѣмъ звѣздамъ первой величины, но за исключеніемъ тѣхъ изъ нихъ, которыя значатся въ нашемъ спискѣ, результатъ получился отрицательный. Канопусъ, Ригель, Бетельгейзе, Ахернаръ, Альфа Южнаго креста, Антаресъ, Спика, Фомальгаутъ не представляютъ никакого замѣтнаго параллакса. Прекрасная звѣзда Альфа Лебедя, несмотря на самыя тщательныя изслѣдованія, не обнаружила никакого слѣда подобнаго передвиженія; слѣдовательно она несравненно болѣе удалена отъ насъ, чѣмъ ея скромная сосѣдка, 61-я звѣзда, т. е. по крайней мѣрѣ въ пятнадцать, а можетъ быть, въ двадцать, пятьдесятъ или сто разъ! Какъ колоссальна должна быть величина, какъ поразительна должна быть сила свѣта этихъ Солнцъ, удаленныхъ отъ насъ на 500, на 800 билліоновъ верстъ и тѣмъ не менѣе горящихъ еще предъ нами яркимъ свѣтомъ!

Коперникъ полагалъ, что сфера неподвижныхъ звѣздъ удалена на безконечное разстояніе за Сатурна, «потому что годовое движеніе Земли около Солнца не вызываетъ никакого параллакса звѣздъ». Тихо-Браге, который не могъ или не осмѣливался допустить такого удаленія, пользовался этимъ отсутствіемъ параллакса какъ доказательствомъ отсутствія движенія Земли. «Коперникъ, говорилъ онъ, предполагаетъ невѣроятное и нелѣпое разстояніе. Но необходима во всемъ соразмѣрность; *Творецъ любитъ порядокъ*, а не хаосъ. Столь громадное пространство, лишенное звѣздъ и планетъ, не пригодно ни къ чему. Если помѣстить кругъ Сатурна на разстояніи 12.300 полудіаметровъ Земли, то новая звѣзда 1572 г. должна отстоять на 13.000 полудіаметровъ, а растояніе всѣхъ звѣздъ будетъ 14.000. Въ такомъ случаѣ всѣ ихъ можно измѣрить. Звѣзды первой величины повидимому имѣютъ діаметръ въ 2′, что соотвѣтствуетъ 68 объемамъ Земли; звѣзды второй величины кажутся подъ угломъ въ $1'^1/_2$, значитъ, объемъ ихъ въ 28 разъ больше земного; звѣзды 3-й величины имѣютъ діаметръ $1^1/_{12}'$—въ 11 разъ больше Земли; звѣзды 4-й величины имѣютъ 45 секундъ въ діаметрѣ, или въ $4^1/_2$ раза больше земли; звѣзды 5-й величины—30″ или $1^1/_{18}$ объема земли, и звѣзды 6-й величины—20″, поэтому онѣ должны быть въ три раза меньше Земли».

Какъ сильно измѣнилось понятіе о вселенной за тѣ три вѣка, что протекли съ эпохи великаго датскаго астронома! Какъ преобразился звѣздный міръ, благодаря телескопическимъ открытіямъ и микрометрическимъ измѣреніямъ въ области звѣздной астрономіи!

Если ближайшія звѣзды отстоятъ отъ насъ на билліоны и десятки билліоновъ географическихъ миль, то большая часть звѣздъ, видимыхъ въ полѣ телескопа, лежатъ на разстояніи сотенъ, тысячъ, милліоновъ, билліоновъ миль. Вотъ какія это Солнца! Вотъ какова ихъ яркость! Ихъ свѣтъ доходитъ до насъ, несмотря на такія разстоянія! И такія-то далекія и громадныя солнца гордость человѣка заставляла вращаться около нашего земного атома! И такіе-то свѣточи вселенной, невидимые безъ телескопа, древняя теологія считала созданными для нашихъ глазъ! И вотъ за то именно, что философъ-астрономъ Джордано Бруно предполагалъ, прозрѣвалъ, что эти далекія свѣтила должны быть центрами другихъ міровъ, святая инквизиція сожгла его живымъ въ Римѣ предъ безмолвнымъ отъ ужаса народомъ! А за то, что Галилей продолжалъ утверждать, что наша планета управляется Солнцемъ и что само это свѣтило не болѣе какъ одна изъ звѣздъ, теряющихся среди безднъ безконечности, та же самая инквизиція подъ страхомъ смерти заставила его стать на колѣна предъ Евангеліемъ (въ церкви Минервы, въ Римѣ 22 (12) іюня 1633 г.) и отречься отъ истины, сдѣлавшейся достояніемъ знанія!!.. Виноватъ ли онъ, этотъ злополучный семидесятилѣтній старецъ въ томъ, что онъ отрекся такимъ образомъ

отъ своей вѣры, отъ своего убѣжденія? Нѣтъ. Всѣ тѣ формулы, которыя онъ принужденъ былъ произнести по требованію тогдашнихъ «калифовъ на часъ», не помѣшали землѣ продолжать вращаться и кружиться въ пространствѣ, и если бы это событіе не было ужасною драмою въ исторіи человѣческаго просвѣщенія, то оно было бы настоящею комедіей. Чтò бы ни дѣлали папа Урбанъ VIII и его кардиналы,

Однакожъ правъ упрямый Галилей,

какъ сказалъ Пушкинъ, и «Земля, неизмѣнно продолжая идти день и ночь, уноситъ съ собою и Галилея, и его судей».

Ничто не освобождаетъ такъ мысль, не возвышаетъ такъ душу, не окрыляетъ такъ разума, какъ созерцаніе этихъ безднъ, наполненныхъ звѣздами, освѣщенныхъ солнцами безпредѣльной вселенной. Мы начинаемъ уже понимать, что въ звѣздномъ мірѣ господствуетъ не меньшее разнообразіе, чѣмъ то, какое мы замѣчаемъ въ мірѣ планетъ. Подобно тому, какъ въ нашей собственной солнечной системѣ, которую мы уже изучили посредствомъ телескопа, шары представляютъ всякія величины отъ десятка верстъ (спутники Марса) до 133.000 (Юпитеръ), т. е. относятся между собою какъ 1 къ 14.000, точно такъ же и въ звѣздномъ мірѣ солнца должны представлять еще большія разницы по объему и блеску. 61-я звѣзда Лебедя, звѣзды 2.398-я каталога Струве, 9.352-я каталога Лаланда и другія 8-й и 9-й величины звѣзды предыдущей таблицы несравненно меньше или менѣе ярки, чѣмъ Сиріусъ, Вега, Арктуръ, Капелла, Канопусъ, Ригель и другія блестящія звѣзды неба. Это показываетъ намъ, что нельзя принимать безъ оговорокъ тѣ слои звѣздъ послѣдовательныхъ величинъ, какіе допускали Гершель и Струве, основываясь на гипотезѣ равенства блеска звѣздъ, самихъ по себѣ, а, напротивъ, слѣдуетъ допустить, что въ безконечности пространства одновременно должны существовать всевозможныя разницы въ размѣрахъ, массахъ, въ блескѣ, теплотѣ и силѣ притяженія этихъ міровыхъ тѣлъ.

Какъ извѣстно, Вильямъ Гершель допускалъ, что звѣзды послѣднихъ величинъ вообще имѣютъ такіе же размѣры, какъ и самыя яркія изъ нихъ, и что кажущаяся ихъ малость зависитъ главнымъ образомъ отъ разстоянія, отдѣляющаго ихъ отъ насъ. Вполнѣ раздѣляя этотъ взглядъ, Вильгельмъ Струве полагалъ, что послѣднія изъ звѣздъ, видимыхъ простымъ глазомъ, находятся отъ насъ въ девять разъ дальше, чѣмъ отстоятъ, среднимъ числомъ, звѣзды 1-й величины; что послѣднія изъ звѣздъ, наблюдавшихся Бесселемъ (9.5 величины), удалены отъ насъ въ 38 разъ дальше, а самыя малыя звѣзды, которыя различалъ Гершель, должны отстоять въ 228 разъ дальше. Струве вычислилъ даже рядъ параллаксовъ, которые должны имѣть звѣзды различныхъ величинъ, и главнѣйшіе изъ которыхъ мы приводимъ въ слѣдующей табличкѣ:

Величина	Параллаксъ	Разстояніе въ верстахъ	Величина	Параллаксъ	Разстояніе въ верстахъ
1.0	0″.209	986 000	6.0	0″.027	7 616 000
2.0	0 .116	1 778 000	7.5	0 .014	14 230 000
3.0	0 .076	2 725 000	8.5	0 .008	24 490 000
4.0	0 .054	3 850 000	9.5	0 .006	37 200 000
5.0	0 .037	5 378 000			

Эта теорія до сихъ поръ еще господствуетъ въ сочиненіяхъ по астрономіи. Но мы уже замѣтили, что ее далеко нельзя считать основательною, и теперь можемъ перечислить здѣсь наши изслѣдованія по этому предмету въ рядѣ слѣдующихъ соображеній:

1. Опредѣленныя до сихъ поръ разстоянія показываютъ, что самыя близкія звѣзды встрѣчаются между звѣздами всякихъ величинъ. За исключеніемъ лишь Альфы Центавра, полученные до настоящаго времени параллаксы показываютъ,

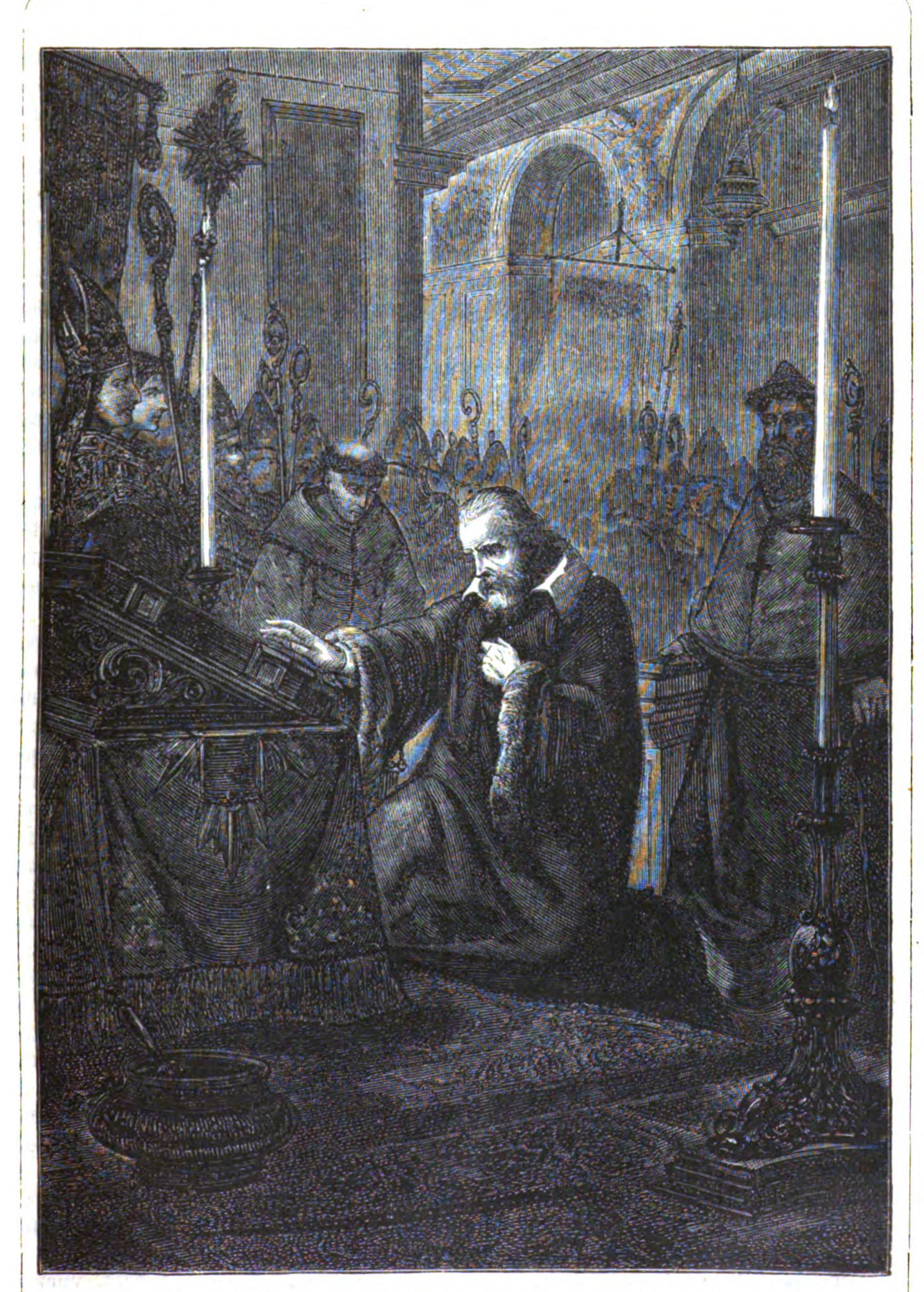


Рис. 343. — «Отрекаюсь, проклинаю и гнушаюсь ереси движенія земли»... Римъ, 22 (12) іюня 1633 года.

что самыми близкими къ намъ звѣздами оказываются: 61-я Лебедя, 5-й величины, Σ 2398, 8-й величины; за ними идетъ Сиріусъ, но затѣмъ непосредственно опять звѣзды 7-й, 8-й и 9-й величины. Изъ 23 звѣздъ съ измѣренными параллаксами 13 приходятся на звѣзды отъ 4-й до 8-й величины, и только 10 на звѣзды трехъ первыхъ величинъ. Напротивъ очень яркія звѣзды 1-й, 2-й и 3-й величины не представляютъ никакихъ признаковъ параллакса.

2. Начиная съ 7-й величины число звѣздъ возрастаетъ значительно быстрѣе чѣмъ въ первыхъ шести величинахъ. Это можетъ быть объяснено допущеніемъ, что въ тѣхъ областяхъ пространства, въ которыхъ прежде предполагали лишь существованіе крупныхъ звѣздъ, находится напротивъ очень много мелкихъ звѣздъ.

3. На картѣ собственныхъ движеній звѣздъ, составленной мною въ 1877 г., нельзя не замѣтить цѣлыя группы, въ которыхъ самыя мелкія звѣзды несравненно болѣе близки къ намъ, чѣмъ большія. Такова между прочимъ *Ми* Кассіопеи, $5^1/_2$-й величины, помѣщающаяся предъ звѣздой θ, $4^1/_2$ величины; послѣдняя остается неподвижною, между тѣмъ какъ первая движется къ востоку съ громадною скоростью. Точно также звѣзда φ Большой Медвѣдицы, 3-й величины, остается почти неподвижною, а между тѣмъ рядомъ съ нею, звѣздочка $8^1/_2$-й величины, 21 258 каталога Лаланда, быстро движется къ западу. И т. д.

4. Независимо отъ предыдущаго, сличеніе числа звѣздъ всѣхъ величинъ на каждомъ квадратномъ градусѣ небесной сферы показываетъ, что звѣзды распредѣлены въ пространствѣ далеко не равномѣрно, и въ извѣстныхъ мѣстахъ очень обильны, въ другихъ же несравненно рѣже; есть даже мѣста, совершенно лишенныя звѣздъ, и другія, гдѣ звѣзды всѣхъ величинъ встрѣчаются одновременно.

5. Прямолинейныя движенія, которыя я вывелъ изъ разбора двойныхъ звѣздъ, представляютъ извѣстное число перспективныхъ группъ, состоящихъ изъ двухъ звѣздъ сходственной яркости. Въ этихъ группахъ одна звѣзда проходитъ предъ другою, не чувствуя притяженія послѣдней. Значитъ, эта другая звѣзда находится очень далеко за нею и, можетъ быть, удалена отъ первой дальше, чѣмъ первая—отъ насъ, такъ какъ она остается неподвижною въ глубинѣ неба. А между тѣмъ повидимому она столь же ярка. Есть даже случаи, гдѣ самая меньшая изъ звѣздъ, по величинѣ собственнаго ея движенія, повидимому должна быть и самой близкой.

6. Если бы дальность звѣзды соотвѣтствовала уменьшенію блеска, то угловыя разстоянія физически двойныхъ звѣздъ, въ среднемъ, должны бы были уменьшаться съ величиною такихъ звѣздъ; но этого не замѣчается. Напротивъ, среди звѣздъ 6-й и 9-й величины, между парами такихъ звѣздъ встрѣчаются такія же разстоянія, какія наблюдаются и въ парахъ яркихъ звѣздъ. Значитъ, эти системы небезпредѣльно далеки отъ насъ, какъ слѣдовало бы ожидать.

7. Собственныя движенія звѣздъ происходятъ частью отъ перспективы, вслѣдствіе движенія нашей системы, частію же отъ дѣйствительнаго перемѣщенія самихъ звѣздъ; поэтому самыя быстрыя движенія должны указывать и на самыя близкія къ намъ звѣзды. Повидимому, величина такихъ движеній могла бы даже доставить болѣе надежное основаніе для оцѣнки разстояній, чѣмъ блескъ звѣздъ. И что же? Самыя быстрыя движенія принадлежатъ далеко не самымъ яркимъ изъ звѣздъ, а напротивъ по большей части мелкимъ звѣздамъ. Наиболѣе же яркія изъ звѣздъ, каковы: Канопусъ, Ригель, Бетельгейзе, Ахернаръ, Антаресъ, Спика, Денебъ не обнаруживаютъ никакого замѣтнаго движенія.

Такимъ образомъ, хотя не подлежитъ сомнѣнію, что яркость звѣздъ уменьшается въ соразмѣрности съ квадратомъ разстоянія, а можетъ быть еще быстрѣе, если эѳиръ не абсолютно прозраченъ, но кажется уже пора перестать опредѣлять разстоянія звѣздъ по разницѣ въ ихъ яркости. Кромѣ того, фотометрическія измѣ-

ренія, открытія спектральнаго анализа, а равнымъ образомъ и опредѣленіе массъ единодушно подтверждаютъ предыдущія соображенія и доказываютъ, что среди звѣздъ существуетъ весьма большое разнообразіе какъ по присущему имъ напряженію свѣта, такъ и по ихъ размѣрамъ и массамъ. Можетъ быть, что эти разницы такого же рода, какъ и между планетами нашей системы.

Въ самомъ дѣлѣ, когда видишь Юпитера, сіяющаго неподалеку отъ Сиріуса на южномъ небѣ, и сравниваешь эти два яркихъ небесныхъ свѣтильника, то знаешь, что Юпитеръ слишкомъ въ тысячу разъ больше Земли, что Солнце въ тысячу слишкомъ разъ болѣе Юпитера и что наконецъ Сиріусъ болѣе чѣмъ въ тысячу разъ больше Солнца. Но эта прекрасная звѣзда даже въ самые сильные инструменты, какіе только вышли изъ человѣческихъ рукъ, все еще представляется какъ простая свѣтлая точка, а между тѣмъ въ дѣйствительности она громадный шаръ, одаренный такою силою тепла и свѣта, что если бы онъ занялъ мѣсто нашего Солнца, то всѣ земныя существа тотчасъ же были бы уничтожены, обращены въ пепелъ этимъ страшнымъ жаромъ. Впрочемъ когда Сиріусъ вступаетъ въ поле большого телескопа, то приближеніе его возвѣщается какъ бы подобною же зарею, какая бываетъ предъ восходомъ Солнца; наблюдающій бываетъ совершенно ослѣпленъ ея блескомъ, и самый опытный глазъ съ трудомъ можетъ смотрѣть на него прямо. Для того чтобы свѣтъ нашего Солнца уменьшить до степени яркости Сиріуса, нужно было бы удалить его на 16 513 билліоновъ верстъ!

Измѣрить непосредственно діаметръ звѣзды невозможно, потому что даже самыя яркія изъ нихъ, даже самъ Сиріусъ, кажутся простыми точками, благодаря громадности разстоянія. Поэтому если мы хотимъ составить себѣ представленіе о дѣйствительныхъ размѣрахъ такого солнца, какъ Сиріусъ, то приходится взяться за подобную задачу инымъ путемъ, а именно фотометрическимъ. Предположимъ, что каждая квадратная верста этого далекаго Солнца испускаетъ такое же количество свѣта (независимо отъ разстоянія), какъ и наше собственное Солнце; тогда вычисленіе покажетъ намъ, что при разстояніи, приведенномъ въ предыдущей таблицѣ, Сиріусъ долженъ быть въ семнадцать разъ больше нашего Солнца по діаметру, то-есть въ 4 860 разъ больше по объему.

Такимъ образомъ, бездна за бездной, трилліонъ за трилліономъ верстъ, безконечность за безконечностью, идутъ другъ за другомъ солнца вселенной, эти великіе ея свѣточи, эти безмѣрно-громадные шары, эти семейные очаги міровъ, различаясь другъ отъ друга величиною, силой свѣта, могуществомъ дѣйствія, носясь въ безпредѣльномъ просторѣ небесъ во всевозможныхъ направленіяхъ. Что такое эти свѣтила? Какова ихъ природа и сущность? Какое значеніе имѣютъ они въ устройствѣ небесъ? Это мы узнаемъ до нѣкоторой степени, познакомившись съ послѣдними успѣхами и завоеваніями въ неистощимой никогда области звѣздной астрономіи.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

Свѣтъ звѣздъ.

Сверканіе звѣздъ. Спектральный анализъ. Физическій и химическій составъ звѣздъ. Приложеніе фотографіи. Измѣреніе теплоты звѣздъ.

Кроткій, чарующій свѣтъ, посылаемый намъ звѣздами, свѣтъ, безъ котораго мы были бы осуждены жить среди такого же глубокаго мрака, какъ мракъ могильный (если только при этомъ условіи могла бы возникнуть жизнь на нашей пла-

нетѣ), этотъ тихій, полный очарованія свѣтъ представляетъ единственное средство сообщенія, при помощи котораго мы можемъ знать о существованіи вселенной и приходить въ какое-нибудь соотношеніе съ составными ея частями. Лишь посредствомъ зрѣнія мы узнаемъ о существованіи природы, даже если рѣчь идетъ о невидимыхъ свѣтилахъ, открываемыхъ намъ вычисленіемъ, потому что и самое вычисленіе основывается лишь на наблюденіяхъ, которыми мы обязаны чувству зрѣнія. Можно предложить себѣ вопросъ, что сталось бы съ нашимъ міромъ, если бы мы были лишены того нѣжнаго и тонкаго волоконца, которое называется зрительнымъ нервомъ? Впрочемъ отвѣтъ не труденъ. Никакое изъ другихъ чувствъ—ни слухъ, ни обоняніе, ни вкусъ, ни осязаніе не имѣютъ большого значенія въ общей классификаціи человѣческихъ познаній; при этомъ астрономія всего менѣе могла бы существовать, и мы жили бы подобно слѣпымъ, которые могутъ ходить среди окружающаго ихъ мрака не иначе, какъ ощупывая каждый предметъ. Но, кто знаетъ, можетъ быть мы были бы одарены инымъ чувствомъ, способнымъ воспринимать неизвѣстныя намъ въ настоящее время впечатлѣнія, отъ такихъ вещей, которыя могутъ существовать въ пространствѣ и вокругъ насъ, а между тѣмъ мы теперь не имѣемъ возможности ихъ замѣтить. Кто можетъ знать, что открыло бы намъ подобное шестое чувство? Полу-ученый, воображающій, что вся природа заключена въ его узкомъ мозгу, улыбнется на такой призрачный вопросъ, потому что не догадывается, что можетъ существовать невидимое и неизвѣстное. Не будемъ же легковѣрными, но воздержимся и отъ дешеваго скептицизма молодого кандидата, смотрящаго на свою экзаменаціонную программу какъ на научную энциклопедію. Если бы въ нашемъ организмѣ было что-нибудь, способное напримѣръ чувствовать то, что испытываетъ магнитная стрѣлка, когда она трепещетъ предъ наступленіемъ магнитной грозы или безпокойно мечется въ тотъ часъ, когда разражается буря на поверхности нашего дневного свѣтила, то развѣ мы не были бы тогда одарены шестымъ чувствомъ? И развѣ подобное чувство не открыло бы намъ такихъ тайнъ, которыя остаются для насъ теперь совершенно неизвѣстными? [1]).

И прежде всего, кто изъ созерцателей неба не былъ пораженъ *сверканіемъ* Звѣздъ? *Планеты*, даже самыя яркія, сіяютъ тихимъ и спокойнымъ, какъ бы мертвеннымъ свѣтомъ, между тѣмъ какъ *Звѣзды*, даже самыя слабыя, кажутся какъ будто болѣе или менѣе взволнованными, свѣтъ ихъ колеблется, трепещетъ, мѣняется. Этотъ свѣтъ, то яркій, то слабый, перемежающійся, то бѣлый, то зеленый, то красный, сверкающій какъ прозрачный алмазъ, какъ будто оживляетъ между-звѣздныя пустыни, побуждая видѣть въ звѣздахъ какъ будто глаза, смотрящія на землю. Это какъ будто спокойное, тихое море, въ которомъ зажжены маяки на пользу смертнымъ. Тишина такъ же глубока, но пустыня не столь безжизненна, и кажется, что при этомъ скорѣе догадываешься о существованіи жизни въ далекой глубинѣ простран-

---

[1]) Несомнѣнно, что изъ числа лицъ, которыя прочтутъ эти строки, многіе наблюдали нѣкоторыя удивительныя явленія сообразительности собакъ. Разобравъ такіе факты, мы легко поймемъ, что эти животныя руководятся не зрѣніемъ, но обоняніемъ, и что если бы они могли составить для себя какую-нибудь классификацію познаній, то они распредѣляли бы разныя существа не по внѣшнему ихъ виду, не по величинѣ, не по цвѣту, но по издаваемому ими *запаху*. Собака чуетъ слѣдъ своего хозяина черезъ нѣсколько дней, недѣль, даже мѣсяцевъ, послѣ того какъ онъ тутъ прошелъ, и находитъ его. Напримѣръ, одна изъ собакъ, оставшихся на Березинѣ, возвратилась изъ Россіи одна и пришла во Флоренцію черезъ два мѣсяца послѣ возвращенія туда ея раненаго господина. И навѣрное существуютъ міры, гдѣ научныя свѣдѣнія классифицированы совершенно иначе, чѣмъ у насъ.



ства,—жизни, царящей вокругъ каждаго изъ этихъ ослѣпительныхъ очаговъ свѣта и тепла, зажженныхъ въ безднахъ эѳира.

Сверканіе звѣздъ изучалось многими наблюдателями, въ особенности Араго въ Парижѣ, Респиги въ Римѣ, Дюфоромъ въ Лозаннѣ, но точныя свѣдѣнія о немъ получены лишь въ послѣднее время, благодаря настойчивымъ и послѣдовательнымъ работамъ Монтиньи, члена Бельгійской академіи, который, начиная съ 1870 г. по настоящій моментъ, когда мы пишемъ эти строки, произвелъ тысячи наблюденій надъ напряженіемъ и силой сверканія различныхъ звѣздъ на небѣ. Полученные имъ выводы можно изложить слѣдующимъ образомъ:

Сверканіе зависитъ частью отъ особенностей свѣта данной звѣзды, частью же отъ состоянія нашей атмосферы.

Наиболѣе сильно сверкаютъ бѣлыя звѣзды, каковы: Сиріусъ, Вега, Прокіонъ, Альтаиръ, Регулъ, Касторъ, всѣ крупныя звѣзды Большой Медвѣдицы, за исключеніемъ альфы, затѣмъ альфа Андромеды, альфа Змѣеносца. Мы увидимъ далѣе, что эти звѣзды, при изслѣдованіи въ спектроскопъ, представляютъ спектръ, состоящій изъ обыкновенныхъ семи цвѣтовъ, пересѣченныхъ четырьмя главными темными линіями (линіями водорода); спектральныхъ линій немного. Степень сверканія этихъ звѣздъ или число измѣненій цвѣта въ секунду, среднимъ числомъ, простирается до 86, причемъ всѣ звѣзды наблюдались на одной и той же высотѣ, именно въ 30 градусахъ надъ горизонтомъ.

Всего слабѣе сверкаютъ оранжевыя и красныя звѣзды, какъ напримѣръ: Антаресъ, альфа Геркулеса, Альдебаранъ, Арктуръ, Бетельгейзе, альфа Гидры, эпсилонъ Пегаса, омикронъ Кита, вита Андромеды. Звѣзды этого типа представляютъ спектръ, прерываемый широкими туманными полосами, дѣлающими изъ него подобіе какой-то колоннады. Большая часть этихъ звѣздъ перемѣнны. Среднее число перемѣнъ цвѣта въ секунду 56.

Между этими крайними группами размѣщаются звѣзды со среднею силою сверканія (69 разъ въ секунду), цвѣтъ которыхъ желтый, каковы: Капелла, Ригель, Поллуксъ, альфа Лебедя, гамма Оріона, гамма Андромеды, альфа Овна, вита Тельца. вита Льва, альфа Большой Медвѣдицы. Спектръ этихъ звѣздъ подобенъ спектру Солнца и пересѣченъ очень тонкими и очень частыми темными линіями.

Такимъ образомъ между сверканіемъ звѣзды и ея физическимъ устройствомъ есть нѣкоторое физическое соотвѣтствіе. Тѣ звѣзды, спектръ которыхъ представляетъ двойную систему темныхъ полосъ и черныхъ линій, чему, какъ мы знаемъ, соотвѣтствуютъ очень многочисленные и рѣзкіе пробѣлы среди лучей ихъ свѣта, сверкаютъ менѣе, чѣмъ звѣзды съ тонкими спектровыми линіями, и значительно менѣе по сравненію съ тѣми, спектръ которыхъ представляетъ единственно лишь четыре темныя линіи и которыя такимъ образомъ заключаютъ лишь очень малое число пробѣловъ въ пучкахъ ихъ лучей, разсѣеваемыхъ въ воздухѣ.

Наша атмосфера принимаетъ большое участіе въ этомъ сверканіи. Чѣмъ ниже звѣзда на небѣ, тѣмъ сильнѣе она сверкаетъ. Сверканіе оказывается пропорціональнымъ нѣкоторому числу, которое получаютъ, умножая толщину слоя воздуха, проходимаго свѣтовымъ лучемъ, исходящимъ отъ звѣзды, на величину атмосфернаго преломленія для той высоты, гдѣ звѣзда эта наблюдалась.

Сверканіе бываетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше морозъ; оно значительно больше зимою, чѣмъ лѣтомъ, какъ это и замѣчаютъ обыкновенно всѣ.

Съ другой стороны въ настоящее время получила научное оправданіе старинная народная примѣта, что сильное сверканіе звѣздъ—къ дождю. Дѣйствительно, самое большое вліяніе на сверканіе звѣздъ оказываетъ содержаніе въ воздухѣ бо-

лѣе или менѣе значительнаго количества воды, такъ какъ явленіе это отличается рѣзкими особенностями, смотря по тому, растворена ли эта вода въ атмосферѣ, или падаетъ на поверхность почвы въ жидкомъ или твердомъ состояніи.

Такимъ образомъ свѣтъ, приходящій къ намъ отъ звѣздъ, при проникновеніи чрезъ нашу атмосферу подвергается легкимъ измѣненіямъ, смотря по своему первоначальному напряженію, по своей яркости, по своему оттѣнку, однимъ словомъ по своимъ природнымъ особенностямъ. Чѣмъ выше мы поднимаемся въ атмосферѣ, тѣмъ менѣе замѣтнымъ становится сверканіе. На вершинахъ горъ оно кажется уже очень слабымъ. Въ тѣ ночи, которыя я имѣлъ удовольствіе провести въ корзинѣ аэростата, я былъ пораженъ тишиною и величественнымъ спокойствіемъ этихъ небесныхъ свѣточей, которые какъ будто не хотѣли нарушать глубокаго безмолвія и тишины, окружавшихъ меня. Теперь мы подходимъ къ тѣмъ откровеніямъ, которыя сдѣланы намъ самимъ свѣтомъ звѣздъ о ихъ собственномъ физическомъ составѣ.

До настоящаго времени астрономія всегда исключительно занималась величиною и разстояніемъ звѣздъ, если не упоминать о нѣкоторыхъ физическихъ особенностяхъ. Притязанія, имѣющія цѣлью узнать ихъ природу или сущность, ихъ химическій составъ, еще недавно были бы сочтены за вопіющую нелѣпость; но теперь астрономъ можетъ производить анализъ звѣзднаго вещества съ такимъ же удобствомъ, какъ дѣлаетъ это химикъ въ своей лабораторіи.

Мы уже изложили выше (книга III, гл. VII), въ чемъ состоитъ сущность спектроскопическаго анализа свѣта.

Первый, кому удалось получить спектръ звѣзды и научно его изучить, былъ нѣмецкій оптикъ Фраунгоферъ. Описавъ съ большимъ совершенствомъ и крайнею точностью солнечный спектръ съ его многочисленными темными линіями (1814—1815 г.), онъ предпринялъ изученіе другихъ источниковъ и въ особенности звѣздъ. Онъ нашелъ, что Луна, Венера и Юпитеръ представляютъ спектръ, тожественный съ солнечнымъ, какъ этого и слѣдовало ожидать, но что звѣзды въ этомъ отношеніи сильно отличаются отъ Солнца. Онъ началъ затѣмъ основательно изучать спектры Сиріуса, Кастора, Поллукса и Капеллы, но слабость свѣта дѣлала такое изученіе очень затруднительнымъ при тѣхъ призмахъ, какія онъ употреблялъ.

Этого рода занятія оставались почти въ томъ же положеніи до 1860 года, когда астрономъ Донати во Флоренціи внесъ значительное оживленіе въ звѣздную спектроскопію. Съ помощью чечевицы въ 41 сантиметръ (болѣе 9 вершковъ) онъ съ точностью опредѣлилъ положеніе главныхъ линій въ спектрѣ слѣдующихъ тринадцати звѣздъ: Сиріуса, Веги, Проціона, Регула, Фомальгаута, Кастора, Альтаира, Капеллы, Арктура, Поллукса, Альдебарана, Бетельгейзе и Антареса.

Двое англійскихъ ученыхъ, Гюггинсъ и Миллеръ, начали потомъ прилагать къ звѣздамъ методъ спектральнаго анализа свѣтилъ, открытый Киргофомъ и столь блестяще примѣненный имъ къ изслѣдованію химическаго состава Солнца. Эти двое ученыхъ, а затѣмъ Локкайеръ въ Англіи, Секки въ Римѣ, Янсенъ и Райе во Франціи, Фогель въ Германіи, д'Арестъ въ Даніи, Рутерфордъ и Ланглей въ Америкѣ, Дюнеръ въ Швеціи—вотъ имена ученыхъ, которымъ мы обязаны самыми важными работами въ этой области знанія.

Мы изложимъ здѣсь въ краткихъ словахъ главнѣйшія открытія, къ которымъ привело это поразительное по своему остроумію изслѣдованіе химическаго состава звѣздъ, эта *звѣздная химія*. Вотъ, прежде всего, къ какимъ выводамъ пришли англійскіе изслѣдователи:

Альдебаранъ. — Свѣтъ этой звѣзды блѣдно-красный. При разсматриваніи въ спектроскопъ она сразу представляетъ большое число рѣзкихъ линій по преиму-



ществу въ оранжевой, зеленой и голубой полосѣ. Было измѣрено положеніе около семидесяти такихъ линій, причемъ найдено совпаденіе ихъ со спектрами: *натрія*, *магнія*, *водорода*, *кальція*, *желѣза*, *висмута*, *теллура*, *сурьмы* и *ртути*. Съ тою же звѣздою были сравниваемы спектры семи другихъ простыхъ тѣлъ именно: *азота*, *кобальта*, *олова*, *свинца*, *кадмія*, *литія* и *барія*; никакого совпаденія не обнаружено.

Альфа Оріона или *Бетельгейзе*.—Свѣтъ этой звѣзды имѣетъ сильный оранжевый оттѣнокъ. Ея спектръ—сложный и заслуживаетъ большого вниманія. Измѣрено положеніе около 80 линій, причемъ обнаружены линіи: *натрія*, *магнія*, *кальція*, *желѣза* и *висмута*.

Вита Пегаса.—Цвѣтъ звѣзды—красивый желтый; спектръ ея имѣетъ много сходства съ Бетельгейзе, но она значительно слабѣе этой послѣдней. Съ нею сравнивались девять простыхъ тѣлъ. Два изъ нихъ—*натрій* и *магній*, а можетъ быть и еще третій—*барій* доставляютъ спектры, въ которыхъ нѣкоторыя линіи совпадаютъ съ линіями въ спектрѣ звѣзды.

Доказанное отсутствіе въ спектрѣ α Оріона, равно какъ и β Пегаса, столь сходной съ первою, всякаго совпаденія съ линіями водорода представляетъ весьма замѣчательное явленіе.

Сиріусъ.—Цвѣтъ этой блестящей звѣзды—бѣлый и очень яркій. Но такъ какъ она наблюдалась на малой высотѣ надъ горизонтомъ, даже въ очень благопріятныхъ случаяхъ, то изслѣдованіе самыхъ лучшихъ линій дѣлалось очень труднымъ вслѣдствіе движеній въ атмосферѣ. Три, если не четыре простыхъ тѣла даютъ спектры, линіи которыхъ совпадаютъ съ линіями Сиріуса; это—*натрій*, *магній*, *водородъ* и вѣроятно *желѣзо*. Линіи водорода значительно рѣзче сравнительно съ тѣмъ, какъ онѣ видны въ солнечномъ спектрѣ.

Вега или *Альфа Лиры*. — Эта бѣлая звѣзда представляетъ спектръ того же рода, какъ и Сиріусъ, и также заключаетъ самыя лучшія изъ линій солнечнаго спектра. Въ немъ видны линіи *водорода*, *натрія* и *магнія*.

Возрастающій интересъ, доставляемый такого рода изслѣдованіями въ дѣлѣ изученія различныхъ свѣтилъ, побудилъ аббата Секки предпринять общій осмотръ звѣзднаго неба съ цѣлью положить основаніе къ обстоятельному изученію всѣхъ звѣздъ и установить въ этомъ отношеніи методическую классификацію, которая могла бы служить руководствомъ при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ. Воспользовавшись для этого прекраснымъ небомъ Рима и имѣя въ своемъ распоряженіи инструментъ, нарочито приспособленный къ такого рода наблюденіямъ, этотъ замѣчательный астрономъ сравнилъ между собою спектры болѣе чѣмъ трехъ сотенъ звѣздъ. Изслѣдованія его привели къ тому, что въ этихъ далекихъ солнцахъ онъ различилъ три главнѣйшихъ типа.

Къ первому типу относятся звѣзды, обыкновенно называемыя *бѣлыми* или даже голубоватыми, каковы: Сиріусъ, Вега, Альтаиръ и многія другія, составляющія вмѣстѣ около половины всего числа изслѣдованныхъ звѣздъ; составъ ихъ свѣта замѣчательно однообразенъ. Вообще онѣ представляютъ двѣ толстыя черты — одну въ голубомъ на границѣ зеленаго, совпадающую съ солнечной линіей F; другую въ фіолетовомъ, очень близкую къ солнечной линіи H, но болѣе приближенную къ красному концу, чѣмъ эта послѣдняя. Третья линія находится въ крайнемъ фіолетовомъ участкѣ, но видима бываетъ лишь въ очень яркихъ звѣздахъ.

Ко второму типу принадлежатъ звѣзды съ тонкими спектровыми линіями, подобныя нашему Солнцу, именно желтыя звѣзды, такія какъ Арктуръ, Капелла,

Поллуксъ и большая часть красивыхъ звѣздъ второй величины. Не смотря на тонкость и слабость линій, онѣ отчетливо видны въ этихъ спектрахъ.

Третій типъ, представляющій рѣзкую противоположность первому, отличается свѣтлыми зонами, широкими и яркими, въ числѣ шести или семи; онѣ отдѣлены другъ отъ друга темными линіями и полутемными или туманными промежутками. Главнѣйшими представителями этого типа служатъ: Антаресъ, альфа Геркулеса, β Пегаса, β Персея и проч. Эти звѣзды вообще отличаются желтымъ или краснымъ цвѣтомъ. Одною изъ замѣчательнѣйшихъ звѣздъ этого семейства является альфа Геркулеса: спектръ ея представляетъ какъ будто рядъ колоннъ, освѣщенныхъ съ одной стороны; это какъ-бы настоящая архитектурная колоннада: стереоскопическое дѣйствіе изображенія просто поразительно.

Звѣзды этого типа не столь многочисленны, какъ двухъ другихъ, и въ большинствѣ случаевъ подходятъ близко ко второму типу, для котораго онѣ составляютъ какъ бы крайній предѣлъ. Альдебаранъ стоитъ на границѣ, раздѣляющей эти два типа.

Первое, что поражаетъ въ спектральномъ анализѣ звѣздъ, это — ихъ большое однообразіе и слишкомъ малое число типовъ. Видя, что различныя земныя вещества даютъ столь различные спектры въ зависимости отъ ихъ состоянія и температуры, естественно ожидаешь, что въ звѣздахъ окажется еще гораздо больше разнообразія. А между тѣмъ это совершенно иначе. Основныхъ разницъ очень мало, и всѣ онѣ сводятся только къ вышеуказаннымъ тремъ.

Другое, не менѣе любопытное, обстоятельство заключается въ томъ, что разные типы звѣздъ являются преобладающими преимущественно въ извѣстныхъ областяхъ неба. Такъ въ созвѣздіяхъ Лиры, Большой Медвѣдицы и Тельца, въ особенности же въ группахъ Плеядъ и Гіадъ преобладаютъ звѣзды типа Веги. Въ Китѣ, Цефеѣ и Драконѣ преобладаютъ звѣзды солнечнаго типа. Обширное созвѣздіе Оріона представляетъ ту особенность, что оно содержитъ звѣзды перваго типа, извѣстнымъ образомъ видоизмѣненнаго, что рѣзко отличаетъ ихъ отъ другихъ. Въ нихъ видны линіи перваго типа, но онѣ здѣсь замѣчательно узки, и къ нимъ присоединяется большое число очень тонкихъ линій, разсѣянныхъ по всему спектру. Кромѣ того во всѣхъ этихъ звѣздахъ преобладаетъ зеленый цвѣтъ, между тѣмъ какъ въ красномъ замѣчается недостатокъ... Невозможно допустить, чтобы эти совпаденія были случайны; они должны зависѣть отъ первичнаго распредѣленія вещества въ пространствѣ.

На рисункѣ 344 представлены типы, къ которымъ можно отнести почти всѣ звѣздные спектры. I. Типъ бѣлыхъ звѣздъ (Сиріусъ, Вега); II. Типъ желтыхъ звѣздъ (Солнце, Арктуръ...); III. Типъ оранжевыхъ звѣздъ (Бетельгейзе, α Геркулеса...), подраздѣляющійся на два вида; и наконецъ IV типъ красноватыхъ звѣздъ (Омикронъ Кита, Ми Цефея...).

Основныя линіи перваго типа повидимому—черты водорода при очень высокой температурѣ. Этотъ газъ горитъ въ далекихъ солнцахъ такъ же, какъ горитъ онъ въ нашихъ земныхъ приборахъ, и это—*тотъ же самый газъ*. Здѣсь же мы видимъ въ огненномъ состояніи—натрій и магній.

Строеніе второго типа повидимому болѣе способно къ измѣненію, и тѣмъ не менѣе мы находимъ въ немъ замѣчательное постоянство, почти полное химическое тожество съ нашимъ солнцемъ; мы видимъ тутъ: желѣзо, титанъ, кальцій, марганецъ, натрій, магній, калій и водородъ.

Третій типъ самый малочисленный изъ всѣхъ, но не менѣе важенъ. Онъ отличается отъ двухъ другихъ большими пробѣлами въ лучахъ и туманными полосами,

раздѣляющими спектръ на зоны... Эти спектры имѣютъ ту особенность, что повидимому указываютъ на присутствіе газообразныхъ тѣлъ при низкой температурѣ. Они имѣютъ видъ спектровъ звѣздъ перваго и второго типа, свѣтъ которыхъ проходитъ чрезъ сильно поглощающую атмосферу планетъ. *Водородъ въ нихъ отсутствуетъ*. Очень вѣроятно, что желтыя и красныя солнца, дающія такой спектръ, старѣе и холоднѣе другихъ свѣтилъ и посылаютъ въ пространство свои послѣдніе лучи.

Планеты, могущія кружиться около этихъ Солнцъ, лишенныхъ водорода, весьма вѣроятно, похожи въ этомъ отношеніи на нихъ и безъ сомнѣнія тоже не обладаютъ этимъ столь важнымъ элементомъ. Для какихъ формъ жизни могли бы годиться подобныя планеты? «Міры, лишенные воды! замѣчаетъ по этому поводу Гюгинсъ: нужно могучее воображеніе Данта, чтобъ съумѣть населить подобныя планеты живыми созданіями. За этими исключеніями, достойно вниманія, что всего обильнѣе распространены въ безчисленныхъ полчищахъ звѣздъ именно тѣ простыя тѣла, которыя существуютъ на Землѣ и которыя являются существенными элементами жизни, какою мы знаемъ ее на Землѣ, таковы: водородъ, натрій,

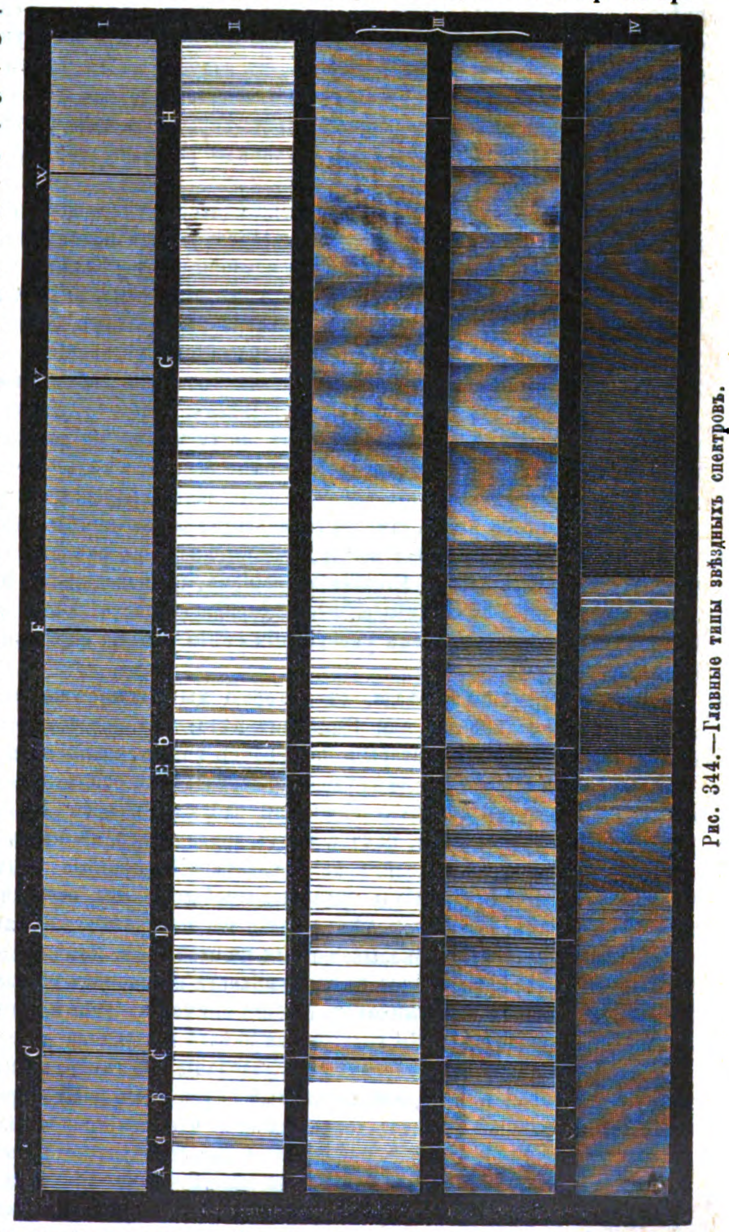


Рис. 344.—Главные типы звѣздныхъ спектровъ.

магній и желѣзо. Водородъ, натрій и магній характеризуютъ также и океанъ, представляющій существенную часть міра, устроеннаго подобно нашему».

Спектроскопическій анализъ двойныхъ звѣздъ показалъ, что удивительныя цвѣта, представляемые этими парами, не простыя слѣдствія контраста, но существуютъ въ дѣйствительности. Два солнца, составляющія двойную звѣзду β Лебедя, окрашенныя одно въ желтый, другое—въ голубой цвѣтъ, представляютъ два совершенно различныхъ другъ отъ друга спектра. Подобное же наблюденіе, произведенное надъ обѣими составляющими альфы Геркулеса, изъ которыхъ одна оранжевая, а другая зелено-голубоватая, доставило равнымъ образомъ два совершенно различныхъ спектра.

Мы скоро увидимъ, что существуетъ нѣкоторое число звѣздъ, блескъ которыхъ періодически измѣняется, и это совершается весьма правильно, но не одинаково для всѣхъ звѣздъ. Для объясненія этой измѣнчивости дѣлались различныя догадки, но онѣ не имѣли подъ собою никакого надежнаго основанія. Съ тѣхъ поръ какъ спектральный анализъ могъ быть приложенъ къ звѣздамъ, естественно стремились къ тому, чтобъ найти въ этомъ новомъ способѣ изслѣдованія такія указанія, которыя способны были бы привести къ объясненію столь любопытнаго явленія.

Самая знаменитая изъ перемѣнныхъ звѣздъ, *Альголь* или вита Персея, многократно подвергавшаяся изслѣдованію въ эпоху минимума своего блеска, всегда давала спектръ типа Веги; отсюда можно было бы заключить, что звѣзда эта вспыхиваетъ не вслѣдствіе какого-нибудь химическаго процесса, что она при этомъ не измѣняется, а по всей вѣроятности затмевается какою-нибудь планетой ея системы, проходящей передъ нею. Эта мысль, уже высказанная раньше, объяснять періодическое уменьшеніе блеска Альголя затменіемъ, производимымъ непрозрачнымъ тѣломъ, кружащимся около звѣзды, очень хорошо согласуется съ правильностью явленія и съ краткостью времени уменьшенія свѣта. Но мы еще возвратимся къ этому впослѣдствіи.

Другая перемѣнная звѣзда, съ которою мы также уже познакомились, есть *Mira*, «Дивная» звѣзда, или Омикронъ Кита; она представляетъ великолѣпный спектръ третьяго типа, который по красотѣ можно сравнивать съ β Пегаса и съ Бетельгейзе (α Оріона) и не трудно объяснить. Это одинъ изъ любопытнѣйшихъ спектровъ, представляющихся намъ при наблюденіи неба; онъ показываетъ, что измѣнчивость этой звѣзды, какъ и всѣхъ другихъ перемѣнныхъ звѣздъ (за исключеніемъ Альголя) происходитъ не отъ затменій, производимыхъ непрозрачными тѣлами, но отъ какихъ-нибудь ужасныхъ событій, отъ особенныхъ движеній въ ихъ фотосферахъ, подобныхъ тѣмъ, какія мы замѣчаемъ на Солнцѣ.

Временныя звѣзды, показывающіяся на небѣ болѣе или менѣе внезапно, затѣмъ мало-по-малу уменьшающіяся въ своей яркости и наконецъ исчезающія совершенно, въ высшей степени заслуживаютъ нашего вниманія. Одно изъ такихъ загадочныхъ явленій произошло въ 1866 году; новая звѣзда вспыхнула въ созвѣздіи Сѣвернаго Вѣнца. Ее поспѣшили подвергнуть изслѣдованію въ тиглѣ спектральнаго анализа. Свѣтъ этой новой звѣзды, изслѣдованный Гюггинсомъ и Миллеромъ, давалъ совершенно своеобразный спектръ, доказывавшій, что онъ происходитъ отъ двухъ различныхъ источниковъ. Здѣсь наблюдалось два спектра, подобныхъ солнечному (съ большимъ числомъ темныхъ линій), но наложенныхъ другъ на друга; одинъ изъ этихъ спектровъ очевидно принадлежалъ свѣту твердой или жидкой хромосферы, находящейся въ раскаленномъ состояніи, свѣту, подвергшемуся поглощенію со стороны паровъ оболочки этой хромосферы, менѣе горячей чѣмъ она сама; другой же состоялъ изъ небольшого числа свѣтлыхъ линій и принадлежалъ веществу,

бывшему въ состояніи свѣтящаго газа. Особенности спектра этой звѣзды, сопоставленныя съ внезапной вспышкой ея свѣта и быстрымъ уменьшеніемъ ея блеска, заставляютъ предполагать, что, вслѣдствіе какого-нибудь великаго внутренняго переворота, освободилось громадное количество газа; что водородъ, составлявшій его часть, воспламенился, соединившись съ какимъ-нибудь другимъ элементомъ, и доставилъ свѣтъ, представленный свѣтлыми полосами спектра; что наконецъ это пламя нагрѣло твердое вещество фотосферы до сильнаго каленія. Когда водородъ истощился, звѣзда быстро погасла. Не видимъ ли мы здѣсь всѣ признаки настоящаго *пожара*, который намъ удалось разглядѣть въ глубинѣ небеснаго пространства?

Впослѣдствіи мы возвратимся къ этой звѣздѣ, равно какъ и къ другой подобной ей, внезапно усилившей свой блескъ въ 1876 г., въ созвѣздіи Лебедя. По изслѣдованіямъ Корню спектръ ея показалъ линіи водорода и признаки хромосферы, напоминающей солнечную. Далѣе, любопытная перемѣнная звѣзда, появившаяся въ 1885 г. въ туманности Андромеды, точно такъ же представляла въ своемъ спектрѣ линію 1474 k солнечной хромосферы. Такимъ образомъ въ наше время нисходятъ съ неба дѣйствительныя откровенія. Теперь явилась возможность изслѣдовать вещества, составляющія звѣзды, какъ будто бы мы могли ихъ касаться и класть ихъ въ реторты и тигли нашихъ лабораторій[1]).

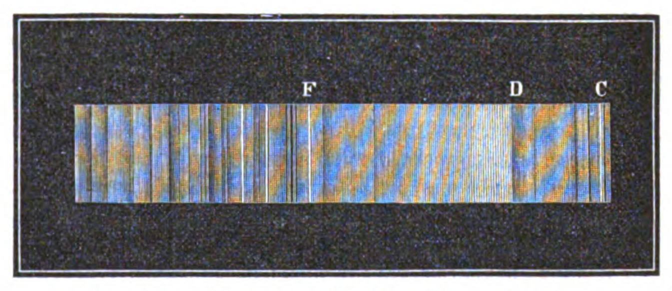


Рис. 345.—Спектръ новой звѣзды Вѣнца (1866).

Равнымъ образомъ начали дѣлаться попытки фотографировать звѣзды, и такія попытки имѣли успѣхъ. Превосходныя фотографіи Солнца были получены уже болѣе сорока лѣтъ тому назадъ, и это неудивительно. Но когда стали добиваться того же для Луны, то дѣло оказалось значительно труднѣе по причинѣ слабости луннаго свѣта сравнительно съ солнечнымъ и разности въ освѣщеніи различныхъ странъ нашего спутника, какъ это мы видѣли выше. Однако искусство и настойчивость побороли всѣ затрудненія, и въ настоящее время мы имѣемъ фотографіи Луны, увеличенныя болѣе чѣмъ до 22 вершковъ въ діаметрѣ и показывающія самомалѣйшія подробности съ отчетливостью, поистинѣ изумительной. Планеты: Юпитеръ, Венера, Сатурнъ и Марсъ не замедлили возбудить постепенно возраставшую зависть астронома-фотографа и оставили уже общія

---

[1]) Я не знаю никакого романа, болѣе занятнаго, чѣмъ эти откровенія, приносимыя намъ свѣтомъ. Впрочемъ я ошибаюсь: есть одинъ такой романъ; это романъ политической экономіи новѣйшихъ народовъ. Каждое государство аккуратно издерживаетъ все, что получаетъ, постепенно увеличиваетъ налоги и должаетъ все болѣе и болѣе. Отецъ семейства, который велъ бы себя подобнымъ образомъ, сейчасъ же былъ бы отправленъ въ Шарантонъ (сумашедшій домъ). Такъ напримѣръ Франція платитъ уже болѣе милліарда въ годъ процентовъ по государственному долгу, такъ что половина полученій тратится уже впередъ! Европа ежегодно облагаетъ себя налогомъ въ 14 милліардовъ на нужды правительства и правильнымъ образомъ издерживаетъ вдвое больше этого. Долгъ ея уже 98 милліардовъ. Государственный долгъ народовъ всего міра простирается нынѣ до *130 милліардовъ*—все это земное человѣчество должно самому себѣ!.. Это сложнѣе и труднѣе для пониманія, чѣмъ какая бы то ни было астрономія.

очертанія своей физіономіи на его свѣточувствительныхъ пластинкахъ. Но когда дѣло дошло до звѣздъ, трудности оказались еще больше. Тѣмъ не менѣе въ 1857 г. Бондъ фотографировалъ прекрасную звѣзду Мизаръ, сопутствуемую Алькоромъ и всѣми звѣздами, видимыми въ полѣ трубы до 8-й величины. Эта великолѣпная двойная звѣзда (Мизаръ и его ближайшій спутникъ) была превосходно фотографирована, и съ такою точностью, что фотографіей этой можно было пользоваться для измѣренія угла положенія и разстоянія спутника (до 14″). Съ этого времени небесная фотографія сдѣлала громадные успѣхи, благодаря остроумнымъ и плодотворнымъ работамъ многихъ астрономовъ, между которыми мы должны, во-первыхъ, назвать братьевъ Анри во Франціи, Гюггинса, Коммона и Робертса въ Англіи, Пиккеринга въ Соединенныхъ Штатахъ, Жиля на Мысѣ Доброй Надежды. Въ 1887 г. въ Парижской обсерваторіи состоялся съѣздъ съ цѣлью обсудить и распредѣлить работы по фотографированію всего неба. Очень вѣроятно, что нашъ вѣкъ не закончится безъ того, чтобъ эта прекрасная работа не была въ немъ доведена до благополучнаго конца.

О томъ, какого совершенства уже достигли въ звѣздной фотографіи, можно судить изъ разсмотрѣнія воспроизводимаго здѣсь клише, полученнаго братьями Анри (Henry) въ 1887 г. въ Парижской обсерваторіи.

При такихъ съемкахъ обнаружилось одно весьма любопытное обстоятельство, которое однакожъ легко объясняется; оказалось, что звѣзды, одинаковыя по свѣтовому напряженію, не одинаково легко фотографируются. Такъ напримѣръ, хотя Вега и Арктуръ приблизительно одинаковой величины, однако первая изъ нихъ въ семь разъ «свѣтороднѣе», такъ какъ вторая требуетъ въ семь разъ большаго времени выставленія на свѣтъ, чтобъ получилось изображеніе. Поэтому красныя и желтыя звѣзды вообще упрямы и не сговорчивы, между тѣмъ какъ бѣлыя или голубоватыя весьма податливы.

Всякому извѣстно, что свѣтопись неодинаково чувствительна ко всѣмъ цвѣтамъ. Красный цвѣтъ даетъ черное изображеніе, оранжевый—очень темное, между тѣмъ какъ голубой даетъ бѣлое, потому что въ этой именно части спектра химическіе лучи обладаютъ наибольшею напряженностью. Вотъ почему младенецъ съ розовыми щеками выходитъ на фотографіи негритенкомъ, тогда какъ женщина, одѣтая въ голубое платье, кажется снявшейся въ рубашкѣ. Замѣчательно, что въ сумерки красный цвѣтъ, столь поражавшій днемъ, совсѣмъ не привлекаетъ нашего вниманія, между тѣмъ какъ голубой или сиреневый цвѣтъ бросается въ глаза.

Вообще звѣзды—бѣлаго цвѣта, и продолжительность выставленія фотографической пластинки, для полученія ихъ изображенія, пропорціональна ихъ яркости. Вотъ время потребное для этого при разныхъ величинахъ звѣздъ:

1-й	0с.005	5	0.2	9	8.с	13	5 мин.
2	0.01	6	0.5	10	20	14	13 —
3	0.03	7	1.3	11	50	15	33 —
4	0.1	8	3.0	12	120	16	1ч 20м

Звѣзды, посылающія намъ столь мало свѣта, доставляютъ намъ еще гораздо меньшее количество тепла, и его несравненно труднѣе замѣтить нашими средствами; тѣмъ не менѣе сдѣланы были попытки измѣрить и это тепло. По измѣреніямъ Стона Арктуръ посылаетъ намъ гораздо меньше тепла, чѣмъ Вега. При 25° высоты въ Гринвичѣ, первая звѣзда испускаетъ количество тепла, равное тому, которое даетъ кубъ Лесли, наполненный кипящей водою и удаленный на 54 сажени (115 метр.); между тѣмъ какъ при 60° высоты Вега дала количество тепла, равное теплотѣ того же куба, удаленнаго на 152 сажени (260 метр.). Такую ничтожную теплоту почти нѣтъ возможности выразить какою-нибудь дробью градуса термометра. Такимъ



образомъ Арктуръ теплѣе, чѣмъ Вега, и въ его свѣтѣ дѣйствуютъ по преимуществу лучи краснаго конца спектра; между тѣмъ какъ Вега не столь горяча, ибо въ ея свѣтѣ преобладаютъ химическіе лучи голубого конца спектра. Мы видимъ, что въ настоящее время астрономія по своей всеобщности проникаетъ во всѣ области знанія и всѣхъ ихъ захватываетъ въ свою сферу, чтобы съ ихъ помощью достигнуть еще болѣе неожиданнаго и во истину чудеснаго развитія. Физика и химія приняли въ свое вѣдѣніе и небо; вселенная сдѣлалась безпредѣльною лабораторіей человѣка.



Рис. 346. — Прямая фотографія созвѣздія Близнецовъ (три экспозиціи въ часъ). Воспроизведено геліогравюрою безъ всякой поправки.

Итакъ свѣтовые лучи, тихо нисходящіе къ намъ отъ далекихъ свѣточей звѣзднаго неба, приносятъ къ намъ самыя любопытныя откровенія о состояніи творенія въ этихъ недоступныхъ для насъ мірахъ, доказывая намъ, что вещество и сила, которыя мы видимъ въ дѣйствіи вокругъ насъ, существуютъ тамъ, какъ и здѣсь, и производятъ явленія, сходныя съ тѣми, что окружаютъ поле нашего зрѣнія; расширяя сферу нашего познанія одновременно съ увеличеніемъ сферы нашихъ наблюденій и позволяя намъ догадываться о предметахъ, о существахъ, о царящей во вселенной жизни, объ игрѣ природы, о разнообразнѣйшихъ ея дѣйствіяхъ, для которыхъ наша солнечная система представляетъ лишь очень бѣдную и недостаточную сцену. Свѣтъ переноситъ

насъ въ область *безконечной* жизни. Онъ переноситъ насъ также и въ *вѣчную жизнь*.

Мы уже видѣли, что свѣтъ передается отъ одной точки къ другой не мгновенно, но послѣдовательно, какъ все, что движется. Мы знаемъ, что онъ летитъ съ быстротою 280 тысячъ верстъ или 40 тысячъ географическихъ миль въ секунду, такъ что въ 10 секундъ проходитъ 2.800.000 верстъ, въ минуту 16.800.000 верстъ; что онъ употребляетъ 8 минутъ, чтобъ пробѣжать разстояніе въ 140 милліоновъ верстъ, какое отдѣляетъ насъ отъ Солнца, четыре часа—чтобъ дойти къ намъ отъ Нептуна, четыре года и четыре мѣсяца, чтобъ достигнуть до насъ отъ ближайшей къ намъ звѣзды, и т. д.

Такимъ образомъ здѣсь существуетъ поразительное *преобразованіе прошедшаго въ настоящее*. Для наблюдаемаго нами свѣтила это — уже исчезнувшее прошедшее, а для наблюдателя это—настоящее, современное. Прошедшее для свѣтила является строго и положительно настоящимъ для наблюдателя. Такъ какъ видъ міровъ мѣняется съ года на годъ, отъ одной поры года до другой и даже прямо со дня на день, то этотъ видъ или образъ можно представлять себѣ какъ будто убѣгающимъ въ пространство, стремящимся въ безконечность, чтобъ представиться тамъ далекимъ наблюдателямъ и созерцателямъ. Каждый образъ сопровождается другимъ, за этимъ слѣдуетъ третій и такъ далѣе въ безпредѣльной послѣдовательности. Это какъ будто рядъ волнъ, несущихъ въ даль прошедшее міровъ, становящееся настоящимъ для разныхъ наблюдателей, встрѣчающихся на пути распространенія этихъ волнъ. То, что мы видимъ въ далекихъ мірахъ какъ будто сейчасъ, теперь, уже давно миновало, прошло; а то, что совершается теперь, намъ еще не видно.

Ни одного свѣтила мы не видимъ такимъ, какъ оно есть, но такимъ, какъ оно было въ тотъ моментъ, когда вышелъ изъ него свѣтовой лучъ, лишь теперь дошедшій до насъ. *Для насъ видимо не настоящее состояніе неба, но его прошлое, его исторія*. Существуютъ такія-то и такія-то свѣтила, которыя исчезли уже болѣе десяти тысячъ лѣтъ тому назадъ, а мы ихъ еще видимъ, потому что лучъ, пришедшій къ намъ отъ нихъ, вышелъ задолго до ихъ разрушенія. Такая-то двойная звѣзда, въ отношеніи которой мы съ тысячью предосторожностей и съ великимъ трудомъ и терпѣніемъ опредѣляемъ особенности движенія, перестала существовать еще раньше, чѣмъ появились астрономы на Землѣ. Если бы видимое небо въ настоящій моментъ уничтожилось, то мы еще видѣли бы его завтра, и на слѣдующій годъ, и впродолженіе ста, тысячи, пятидесяти тысячъ, сотни тысячъ лѣтъ и болѣе, за исключеніемъ лишь самыхъ близкихъ звѣздъ, которыя послѣдовательно гасли бы по мѣрѣ истеченія времени, необходимаго свѣтовымъ лучамъ, выходящимъ изъ нихъ, чтобъ пробѣжать отдѣляющее насъ отъ нихъ разстояніе. Альфа Центавра погасла бы первая, и такъ далѣе.

Если съ Земли мы видимъ какую-нибудь звѣзду не такою, какъ она есть въ моментъ наблюденія, но такою, какою она была сотню лѣтъ раньше этого, то точно также и съ этой звѣзды Землю видятъ съ опозданіемъ въ сотню лѣтъ. Свѣтъ употребляетъ одинаковое время, чтобъ пройти то же самое разстояніе.

Человѣкъ, напримѣръ духъ, выйдя съ нашей Земли при смерти человѣка или иначе, и перенесясь въ нѣсколько часовъ или въ нѣсколько дней на извѣстное разстояніе, увидѣлъ бы Землю и земной міръ прежняго времени, увидѣлъ бы самого себя ребенкомъ, потому-что видъ или образъ Земли приходитъ туда съ большимъ запозданіемъ (См. наши *Разсказы о безконечности*, *Люменъ*; русскій переводъ: *По волнамъ безконечности*, В. Ранцова, изд. Ф. Павленкова).

И это не видѣніе, не воспоминаніе, это вовсе не сверхъестественное и чудесное явленіе, но дѣйствительный, положительный, естественный и безспорный фактъ. Все, что давно уже миновало для Земли, совершается только сейчасъ для наблюдателя, достаточно удаленнаго отъ нея въ пространствѣ. Но вслѣдствіе этого такія видѣнія не менѣе удивительны. Въ самомъ дѣлѣ, развѣ не поразительно, что мы не имѣемъ возможности видѣть свѣтилъ такими, каковы они въ данный моментъ, и постоянно видимъ лишь ихъ прошедшее!

Такимъ образомъ вмѣстѣ съ послѣдовательнымъ распространеніемъ свѣта распространяется среди безпредѣльной вселенной и древняя исторія всѣхъ солнцъ и всѣхъ міровъ, представляя собою *вѣчное настоящее*.

Метафизическое значеніе этой великой проблемы таково, что мы можемъ понять теперь вездѣсущіе міра во все время его существованія. События проходятъ, уничтожаются для даннаго мѣста, въ которомъ они возникли, но продолжаютъ существовать въ пространствѣ. Эта послѣдовательная и безконечная передача всѣхъ событій, совершившихся въ каждомъ изъ міровъ, остается *вѣчнымъ настоящимъ* для *Безконечнаго Существа* вслѣдствіе его вездѣсущія.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Перемѣны, замѣчаемыя на небѣ.

Яркость звѣздъ. — Временныя звѣзды, внезапно появляющіяся на небѣ.—Перемѣнныя звѣзды. — Періодическія звѣзды. — Звѣзды, исчезнувшія съ неба.

Прочтенное сейчасъ читателемъ заглавіе соотвѣтствуетъ ли дѣйствительности? Такъ какъ звѣзды вовсе не свѣтлыя точки, прикрѣпленныя къ небесному своду, такъ какъ каждая звѣзда есть истинное солнце, подобное нашему, то возможно ли, чтобы такое солнце увеличивало или уменьшало свою яркость? Развѣ наше собственное солнце могло бы когда-нибудь увеличить свой свѣтъ и тепло и тѣмъ ослѣпить насъ, изжарить, испепелить всю растительность земного шара, истребить весь животный міръ, обратить весь свѣтъ въ душную пустыню и похоронить все задохшееся человѣчество въ раскаленныхъ пескахъ вѣчной Сахары? Или, напротивъ, развѣ благотворный очагъ нашего естественнаго тепла можетъ закрыться отъ насъ непроницаемою пеленою и завѣсой, задержать свои золотые лучи, перестать разбрасывать свои огненныя стрѣлы, какъ это дѣлалось въ лучшіе дни жизни Феба-Аполлона, бога свѣта и просвѣщенія? Развѣ могло бы оно отказать намъ въ веснѣ и цвѣтахъ, въ лѣтѣ и жатвѣ, въ осени и въ сборѣ винограда, и покрыть весь міръ, весь земной шаръ безконечнымъ саваномъ вѣчной зимы, заморозить кровь въ нашихъ жилахъ, обратить насъ въ мерзлые камни и погубить все живое, закутавъ весь міръ мрачною пеленою все-пронизывающаго инея и леденящаго холода, и наконецъ похоронить все человѣчество подъ слоемъ глубокаго снѣга?.. Да, это—такъ. Наше прекрасное, наше благодѣтельное Солнце можетъ погаснуть и загорѣться вновь; оно можетъ на нѣсколько недѣль отдать міръ во власть смерти; оно можетъ появиться на сѣромъ и сумрачномъ небѣ какъ блѣдное привидѣніе среди обширнаго кладбища; оно можетъ возродиться изъ своего пепла и вновь зажечь жизнь на Землѣ, быстро погасшую втеченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, годовъ, столѣтій... предъ тѣмъ; все это оно можетъ... да безъ сомнѣнія уже и дѣлало это.

Да, Землѣ уже доводилось быть похороненной подъ саваномъ снѣга и льда, и



всѣ живыя существа уже видали себя погружающимися въ безмолвное оцѣпенѣніе. Вѣдь міръ уже очень старъ. Уже много, много вѣковъ, много тысячъ вѣковъ онъ мѣрно совершаетъ свой путь, освѣщаемый и согрѣваемый благодѣтельнымъ центральнымъ свѣтиломъ. Много разъ его живое населеніе преобразовывалось и возобновлялось, возникало вновь. Великолѣпные дремучіе лѣса древовидныхъ папоротниковъ уступили мѣсто роскошнымъ оазисамъ, залитымъ горячими лучами Солнца, напоеннымъ благоуханіемъ цвѣтовъ, оглашаемымъ пѣніемъ великолѣпныхъ птицъ, одѣтыхъ во всю роскошь цвѣтовъ и красокъ. Чудовищныя ящерицы, эти страшные хищники вторичной эпохи, смѣнились высшими животными третичныхъ вѣковъ. Теперь уже задумчивый мамонтъ шелъ во главѣ цѣлаго стада своихъ собратій; носорогъ съ перегороженными ноздрями уже бродилъ теперь среди болотныхъ порослей; исполинскій олень стрѣлою леталъ уже по равнинамъ и лощинамъ; медвѣди жили семьями въ глубокихъ пещерахъ, обезьяны лазили по плодовымъ деревьямъ; лошади скакали по лугамъ; гнѣзда птицъ, ютившихся въ кустарникахъ, гдѣ журчали ручейки, говорили своимъ пѣніемъ о любви и жизни... И вдругъ температура понизилась до такой степени, что не осталось болѣе ни одной капли воды въ жидкомъ состояніи. Мрачное угрюмое небо распростерлось надъ печальнымъ міромъ. Природа остановилась въ недоумѣніи, и жизнь въ ней пресѣклась. Птицы уже болѣе не пѣли, растенія больше не цвѣли, ручьи перестали течь и Солнце не давало болѣе своего свѣта. Эта ледовитая эпоха, слѣды которой ясно видны на Землѣ до сихъ поръ, распространилась на весь земной шаръ. Почва Франціи, почти только что образовавшаяся въ это время, Швейцарія, Италія и различныя страны Европы, Азіи и Африки, а равно и Американскаго материка до сихъ поръ носятъ явные слѣды этой эпохи. Существовалъ ли въ это время человѣкъ? Былъ ли онъ свидѣтелемъ этой великой гибели? Удалось ли ему найти для своего сохраненія, для спасенія всего рода человѣческаго какой-нибудь благодѣтельный вулканъ, какой-нибудь экваторіальный островъ, какое-нибудь убѣжище среди гибнущаго міра? Это время уже такъ далеко отъ насъ, что мы не сохранили о немъ никакихъ воспоминаній. Но Ледовитый періодъ неизгладимыми буквами записанъ въ великой книгѣ природы, и только его объясненіе витаетъ еще въ области сомнительныхъ предположеній. Но между гипотезами, придуманными для его объясненія, наше предположеніе, состоящее въ уподобленіи нашего солнца другимъ перемѣннымъ солнцамъ вселенной и въ допущеніи, что перемѣны въ лучеиспусканіи тепла было достаточно для покрытія нашей планеты толстымъ слоемъ льда, заслуживаетъ не меньшаго вниманія.

Мы видимъ, что подобныя явленія происходятъ на небѣ предъ нашими глазами. Самое замѣчательнѣйшее изъ нихъ представляется намъ звѣздою η въ созвѣздіи Корабля, расположенною въ срединѣ весьма своеобразной туманности. Въ 1837 г. звѣзда эта была первой величины и до 1854 года она превосходила по яркости самыя блестящія звѣзды на небѣ, уступая только Сиріусу, которому она равнялась почти въ 1843 г., и превосходя Вегу, Арктура, Ригеля, альфу Центавра и Канопуса. Но въ 1856 г. она начала уменьшать свою яркость и спустилась ниже всѣхъ звѣздъ первой величины, занявъ мѣсто между звѣздами второй величины. Продолжая уменьшаться, она достигла въ 1859 г. звѣздъ третьей величины, въ 1862 г.— звѣздъ четвертой величины, въ 1864 г. — пятой величины, въ 1867 г. — шестой величины, а въ 1870 г. перестала быть видимою для простого глаза. Начиная съ 1871 г. она продолжала медленно уменьшаться за предѣлы шестой и седьмой величины, и въ 1886 г. достигла наименьшаго блеска, именно величины 7.65. Съ этого времени она повидимому стала оживать снова. Такимъ образомъ съ 1856 по

1886 годъ, такъ сказать на нашихъ глазахъ, это отдаленное солнце, параллаксъ котораго совершенно незамѣтенъ, разстояніе котораго невообразимо, объемъ котораго поражаетъ наше воображеніе, этотъ колоссальный очагъ невѣдомой намъ системы понизилъ свой блескъ на семь величинъ и достигъ того, что сталъ давать свѣта въ шесть сотъ разъ меньше того, сколько онъ лучеиспускалъ прежде. При подобныхъ измѣненіяхъ свѣта и тепла какія заключенія можно сдѣлать объ обитаемости планетной системы, зависящей отъ такого солнца и подвергающейся такимъ перемѣнамъ! Если тамъ есть какая-нибудь обитаемая земля, подобная нашей, то вотъ вамъ и ледовитый періодъ, начавшійся на ея поверхности вслѣдствіе постепеннаго погасанія ея солнца.

Воскреснетъ ли вновь это солнце въ Кораблѣ? Оживетъ ли оно опять и сдѣлается ли вновь источникомъ тепла и свѣта, повидимому покинувшихъ его на всегда? Мы можемъ, мы должны надѣяться на это, и такая надежда поддерживается отчасти явленіями и событіями, какія намъ удалось наблюдать за послѣднія двѣ сотни лѣтъ. Галлей въ 1677 году видѣлъ эту звѣзду — 4-й величины, Лакайлю въ 1751 она представлялась какъ звѣзда второй величины, Бюршелю въ 1811 г.—опять четвертой величины. Брисбану въ 1822 г.—второй величины, Бюршелю въ 1827 г.—первой, Джонсону въ 1830 г.—второй, Гершелю въ 1837 г.—первой величины. Итакъ это солнце подвергается быстрымъ и сильнымъ измѣненіямъ, такъ что мы можемъ ожидать, что оно вновь пройдетъ по всѣмъ восходящимъ ступенямъ свѣта, которыя оно прошло въ нисходящемъ порядкѣ. (Эту исторію читатель найдетъ въ нашемъ *Дополненіи* къ этой книгѣ—*Звѣзды*).

Какой причинѣ можно приписать такое громадное измѣненіе въ блескѣ? Можетъ быть эта звѣзда удаляется отъ насъ со страшною быстротою, а затѣмъ приближается къ намъ въ то время, какъ блескъ ея увеличивается? Нѣтъ; потому что, во-первыхъ, мы такого движенія не замѣчаемъ. Значитъ, звѣзда могла бы двигаться лишь какъ разъ по направленію нашего луча зрѣнія, что очень мало вѣроятно и даже невозможно, если принять во вниманіе большое число перемѣнныхъ звѣздъ, извѣстныхъ по настоящее время. Во-вторыхъ, пришлось бы допустить, что съ 1856 по 1867 г. звѣзда удалилась на все то разстояніе, какое необходимо для того, чтобы звѣзда первой величины стала казаться намъ звѣздою шестой величины, то-есть по крайней мѣрѣ на десятикратное разстояніе звѣзды первой величины, или иначе на разстояніе въ девять милліоновъ разъ превосходящее радіусъ земной орбиты, для чего понадобилась бы невѣроятная скорость, какой невозможно допустить, если принять во вниманіе, что лучъ свѣта, употребляющій 15 лѣтъ, чтобъ дойти до насъ отъ перваго положенія звѣзды, потребовалъ бы 150 лѣтъ, чтобы дойти отъ второго. Такимъ образомъ измѣненіе свѣта происходитъ не отъ измѣненія разстоянія звѣзды.

Но можетъ быть оно производится затменіемъ? Для этого необходимо было бы допустить, что темный шаръ такой же величины, какъ сама звѣзда, какъ разъ проходитъ между нею и нами и употребляетъ многіе годы на такое прохожденіе, постепенно закрывая отъ насъ собою звѣзду. Но такой гипотезѣ противорѣчитъ самое свойство небесныхъ движеній.

Наиболѣе естественное объясненіе такого явленія состоитъ въ допущеніи, что эти періоды избытка блеска соотвѣтствуютъ необыкновенному возбужденію въ свѣтовой оболочкѣ или фотосферѣ этихъ далекихъ солнцъ. Мы видѣли, при изученіи нашего собственнаго Солнца, что его свѣтъ происходитъ отъ тучъ или роевъ твердыхъ или жидкихъ частичекъ, горящихъ въ его раскаленной атмосферѣ, какъ горитъ уголь, известь или магнезія въ пламени нашихъ искусственныхъ источниковъ

свѣта. Какъ это доказалъ Фай именно въ отношеніи перемѣнныхъ звѣздъ, *солнечная фаза*, то есть періодъ блеска и дѣятельности какого-нибудь свѣтила начинается тогда, когда поверхность раскаленной газовой массы охладится на столько, что въ ней можетъ происходить осажденіе жидкихъ или твердыхъ облаковъ, способныхъ давать яркій свѣтъ. Именно такимъ образомъ и создается фотосфера новаго Солнца. Начиная съ извѣстнаго момента, явленія фотосферы могутъ сдѣлаться періодическими. Равновѣсіе газовой массы возмущается, во-первыхъ, дождями шлаковъ, падающихъ внизъ, и поднимающимися парами, совершенно подобно тому, какъ нарушается равновѣсіе нашей земной атмосферы кругообращеніемъ въ ней воды въ ея трехъ состояніяхъ. Затѣмъ, когда такой обмѣнъ между внутренностью и поверхностью будетъ затрудненъ обиліемъ шлаковъ, начнутъ происходить, какъ мы это видимъ, явленія изверженія, періодическія выбрасыванія веществъ извнутри, слѣдствіемъ чего является быстрое, но и скоро проходящее возрастаніе свѣта. При всякомъ разрывѣ сгустившейся фотосферы появляется внезапный притокъ раскаленныхъ газовъ изъ внутренности небеснаго тѣла. Наконецъ эти послѣдовательныя смѣны спокойствія и дѣятельности, эти колебанія будутъ имѣть все меньшіе и меньшіе размахи, пока не прекратятся совершенно.

Изъ всѣхъ звѣздъ, измѣнявшихъ свой блескъ, самая памятная—звѣзда 1572 года, которая внезапно достигла такой яркости, что заливала своимъ свѣтомъ всѣхъ своихъ ближайшихъ сестеръ на небесномъ сводѣ и была видима даже въ полдень. Она была предметомъ наблюденій Тихо-Браге, и Гумбольдтъ передаетъ намъ слѣдующій любопытный разсказъ о ея появленіи:

«Когда я покинулъ Германію и возвращался къ берегамъ Даніи, говоритъ Тихо, я остановился въ одномъ старомъ монастырѣ, имѣющемъ прекрасное мѣстоположеніе и принадлежащемъ моему дядѣ Стенону Биллю; я имѣлъ обыкновеніе оставаться здѣсь въ своей химической лабораторіи до наступленія ночи. Однажды вечеромъ, когда я, по обыкновенію, осматривалъ сводъ небесный, видъ котораго былъ мнѣ такъ хорошо знакомъ, я увидѣлъ къ невыразимому моему удивленію близъ зенита, въ Кассіопеѣ, яркую звѣзду необыкновенной величины. Пораженный крайнимъ удивленіемъ, я не зналъ, могу ли я вѣрить собственнымъ глазамъ. Чтобы убѣдиться, что я не обманываюсь и чтобъ заручиться свидѣтельствомъ другихъ лицъ, я вызвалъ рабочихъ, занимавшихся поправками въ моей лабораторіи, и спрашивалъ ихъ, равно какъ и прохожихъ, видятъ ли они, подобно мнѣ, внезапно появившуюся звѣзду. Впослѣдствіи я узналъ, что въ Германіи извозчики и другіе изъ простонародья предупредили астрономовъ въ открытіи великаго явленія на небѣ, что послужило поводомъ къ возобновленію обычныхъ нападокъ на людей науки (какъ и по поводу кометъ, явленіе которыхъ не было предсказано).

«Новая звѣзда, продолжаетъ Тихо, была лишена хвоста, и ее не окружала никакая туманность; она во всѣхъ отношеніяхъ походила на другія звѣзды первой величины. По блеску она превосходила Сиріуса, Вегу и Юпитера. Ее можно было сравнить лишь съ Венерой, когда та находится на возможно близкомъ разстояніи отъ земли. Люди, одаренные хорошимъ зрѣніемъ, могли различать эту звѣзду днемъ, даже около полудня, если небо было ясно. Ночью при покрытомъ небѣ, когда другія звѣзды пропадали, новая звѣзда часто оставалась видимою даже чрезъ толстыя облака. Разстояніе этой звѣзды отъ другихъ звѣздъ Кассіопеи, которыя я въ слѣдующемъ году измѣрилъ съ большою тщательностью, убѣдили меня въ совершенной ея неподвижности. Начиная съ декабря 1572 г. блескъ ея началъ уменьшаться; тогда она сдѣлалась равной Юпитеру. Въ январѣ 1573 г. она стала слабѣе Юпитера; въ февралѣ и мартѣ она сравнялась съ звѣздами первой величины; въ апрѣлѣ



Рис. 347.—Внезапное появленіе новой звѣзды въ 1572 г., наблюдаемое Тихо-Браге.

и маѣ она блестѣла какъ звѣзда второй величины. Переходъ отъ 5-й къ 6-й величинѣ произошелъ въ промежуткѣ отъ декабря 1573 г. до февраля 1574 г. Въ слѣдующемъ мѣсяцѣ новая звѣзда исчезла, не оставивъ послѣ себя никакого слѣда, замѣтнаго для простого глаза, проблестѣвши такимъ образомъ семнадцать мѣсяцевъ».

Всѣ эти мелкія подробности позволяютъ догадываться, какое вліяніе должно было произвести на умы современниковъ столь необыкновенное явленіе. Немного историческихъ событій, которыя могли надѣлать столько шуму, какъ появленіе этого небеснаго посланника. Это случилось 11 ноября 1572 г., нѣсколько мѣсяцевъ спустя послѣ убійствъ Варѳоломеевской ночи; общее безпокойство, народное суевѣріе, страхъ предъ кометами, ожиданіе конца міра, давно уже возвѣщеннаго астрологами—все это было превосходной подготовкой для появленія звѣзды. Поэтому вскорѣ стали говорить, что новая звѣзда была тою же самою, что вела восточныхъ мудрецовъ, волхвовъ въ Виѳлеемъ, и что появленіе ея предвѣщаетъ второе пришествіе Бого-Человѣка на землю и близость послѣдняго суда. Можетъ быть въ сотый разъ такого рода предсказанія оказывались нелѣпыми, но это не воспрепятствовало астрологамъ заручиться вновь великимъ довѣріемъ черезъ двѣнадцать лѣтъ послѣ этого, когда они опять возвѣстили конецъ міра въ 1588 году; эти предсказанія произвели такое же глубокое вліяніе на народныя массы.

Послѣ звѣзды 1572 года самою знаменитою считается звѣзда, появившаяся въ октябрѣ 1604 года въ Змѣеносцѣ; она была наблюдаема двумя знаменитыми астрономами, Кеплеромъ и Галилеемъ. Какъ это было и съ предыдущею звѣздою, ея блескъ незамѣтно ослабѣвалъ; она просуществовала пятнадцать мѣсяцевъ, и затѣмъ исчезла, не оставивъ никакихъ слѣдовъ. Въ 1670 г. загорѣлась другая временная звѣзда въ головѣ Лисицы и представила крайне любопытныя явленія погасанія и вспыхиванія вновь прежде своего окончательнаго исчезновенія. Такимъ образомъ мы знаемъ теперь *двадцать четыре звѣзды*, которыя за послѣднія двѣ тысячи лѣтъ внезапно увеличивали свой блескъ, становились видимы простымъ глазомъ, достигали иногда необыкновенной яркости, а потомъ снова дѣлались невидимыми простымъ глазомъ. (Списокъ такихъ звѣздъ, ихъ исторію и точное положеніе на небѣ читатель найдетъ въ нашемъ Дополненіи *Звѣзды*). Послѣднія событія такого рода произошли на нашихъ глазахъ въ 1866, 1876 и 1892 годахъ, причемъ спектроскопическими изслѣдованіями удалось доказать, что здѣсь мы имѣли дѣло, какъ сказано уже выше, съ настоящимъ воспламененіемъ, съ пожаромъ, происшедшимъ отъ громаднаго количества освободившагося водорода въ раскаленномъ состояніи и напоминающимъ явленія, совершающіяся въ солнечной фотосферѣ. Достойно замѣчанія то обстоятельство, что эти звѣзды загораются не безразлично въ какихъ угодно точкахъ неба, но въ сравнительно узкой полосѣ, преимущественно близъ Млечнаго пути, какъ это видно на рисункѣ 348.

Какимъ же образомъ звѣзды, эти громадныя *солнца*, могутъ столь внезапно загораться въ пространствѣ? Мысль о томъ, что эти временныя звѣзды—новыя созданія природы, не можетъ быть допущена въ настоящее время. Ихъ внезапное появленіе и кратковременное существованіе представляетъ разительный контрастъ съ постоянствомъ блеска звѣздъ вообще; это очевидно перемѣнныя звѣзды, измѣняющія свой блескъ неправильно и не періодически; онѣ существовали на небѣ, прежде чѣмъ произошли на нихъ эти необычайныя вспышки, и вновь возвратились къ прежнему состоянію, впали въ прежнее ничтожество, какъ это было доказано для тѣхъ изъ нихъ, которыя могли быть прослѣжены до конца. Между этими ужасными и внезапными переворотами, и правильными измѣненіями періодическихъ звѣздъ, къ чему мы сейчасъ перейдемъ, замѣчается существенная разница. Однако

нужно сказать, что между первыми и вторыми имѣются, такъ сказать, всѣ переходныя ступени неправильности; напримѣръ звѣзда Ита Корабля можетъ служить хорошимъ посредствующимъ звеномъ между обоими видами звѣздъ.

Очень возможно, что такія измѣненія свѣта происходятъ отъ явленій, происходящихъ въ самихъ солнцахъ и напоминающихъ собою то, что мы наблюдаемъ въ нашемъ собственномъ Солнцѣ. Мы уже видѣли, что число солнечныхъ пятенъ измѣняется въ одиннадцатилѣтній періодъ. Это измѣненіе блеска уже очень значительно, потому что въ годы минимумовъ пятенъ бываетъ въ десять разъ больше, чѣмъ въ годы максимумовъ; но такъ какъ они перенимаютъ очень малую часть солнечнаго свѣта, то отдаленный наблюдатель, который бы сталъ внимательно слѣдить за нашей звѣздою, съ трудомъ могъ бы обнаружить эту измѣнчивость. Поэтому достаточно будетъ предположить, что явленіе нашихъ солнечныхъ пятенъ воспроизводится также и въ другихъ солнцахъ, но въ гораздо болѣе широкихъ

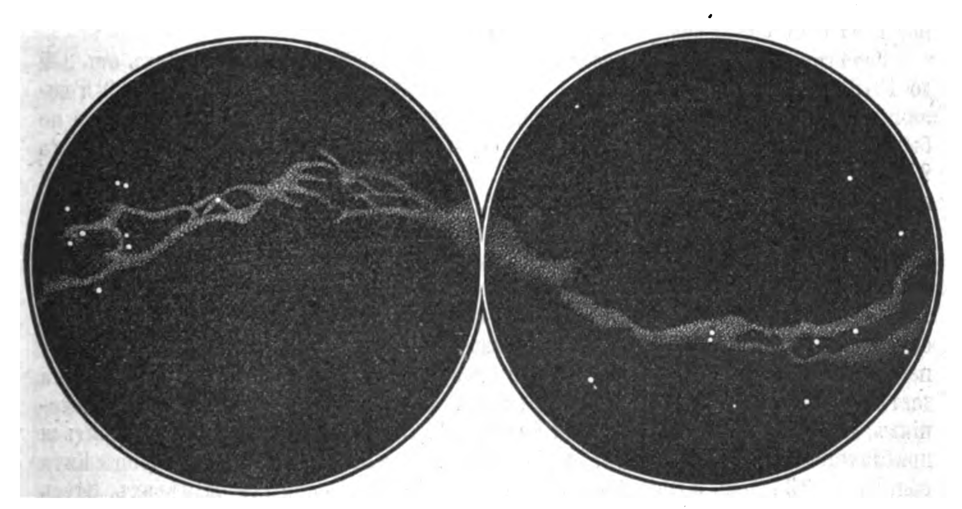


Рис. 348.—Положеніе внезапно появившихся временныхъ звѣздъ.

предѣлахъ, и мы получимъ объясненіе перемѣнныхъ звѣздъ въ связи съ тѣмъ, что намъ извѣстно о физическомъ устройствѣ солнцъ. Въ самомъ дѣлѣ, пусть внезапно появятся въ большомъ числѣ выступы раскаленнаго водорода, пусть та темная сѣть, на которой, какъ мы видѣли, плаваютъ свѣтлыя зерна солнечной фотосферы, исчезнетъ подъ громаднымъ числомъ соединившихся между собою яркихъ факеловъ, или пусть какое-нибудь солнце, начинающее охлаждаться и покрываться твердою корою, разорветъ эту кору вслѣдствіе изверженія изъ внутренняго очага, или пусть это будетъ паденіе громаднаго болида, встрѣча съ блуждающимъ небеснымъ тѣломъ, образованіе новаго материка на покрывшемся корою Солнцѣ, или наконецъ пусть два громадныхъ роя метеоритовъ столкнутся въ пространствѣ—и вотъ вамъ одно изъ объясненій нашихъ временныхъ звѣздъ, блестѣвшихъ короткое время ослѣпительнымъ свѣтомъ, а потомъ возвратившихся въ свое первоначальное состояніе или совершенно уничтожившихся.

Такимъ образомъ знакомство съ однимъ нашимъ собственнымъ Солнцемъ можетъ многому научить насъ по части отдаленнѣйшихъ отъ насъ явленій, совершающихся на небѣ, и наоборотъ, дѣлая совершенно естественный выводъ, мы ви-

димъ отсюда, что и само Солнце въ свою очередь можетъ когда-нибудь подвергнуться подобнымъ же случайностямъ.

Пожалуй еще болѣе, чѣмъ эти внезапныя воспламененія, любопытны правильныя, быстрыя и періодическія измѣненія, какія мы наблюдаемъ въ нѣкоторыхъ звѣздахъ.

Одною изъ самыхъ знаменитыхъ звѣздъ считается Омикронъ (о) Кита, называемая «Дивною звѣздою», Mira Ceti, чего она вполнѣ и заслуживаетъ. Звѣзда эта достигаетъ блеска второй величины и становится столь же яркою, какъ самыя красивыя изъ звѣздъ Большой Медвѣдицы, въ такомъ видѣ всякій можетъ наблюдать ее впродолженіе пятнадцати дней; затѣмъ она мало-по-малу уменьшаетъ свою яркость и дѣлается наконецъ совершенно невидимою для простого глаза. Впродолженіе цѣлыхъ пяти мѣсяцевъ вы тщетно стали бы искать ее на небѣ. Послѣ этого она появляется вновь и втеченіе трехъ мѣсяцевъ медленно увеличиваетъ свою яркость, пока наконецъ вновь не достигнетъ второй величины. Такое необыкновенное измѣненіе свѣта совершается въ 331 день.

Замѣтимъ, что обыкновенно считаютъ Миру перемѣнною въ предѣлахъ отъ 2-й до 12-й величины. Но это ошибка. Близъ нея находится маленькая звѣзда 9-й величины съ половиной; и я часто сравнивалъ Миру съ этой звѣздою: она никогда не бывала слабѣе этой послѣдней. Такимъ образомъ минимумъ Миры надо считать въ $9^1/_2$. — Звѣзду эту легко найти на нашей картѣ неба въ 3 градусахъ склоненія и въ 2 ч. 13 м. прямого восхожденія.

При полномъ своемъ блескѣ звѣзда эта — желтая, когда же она достигнетъ наименьшей величины, то становится красноватою. Спектроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что спектръ ея съ большимъ числомъ линій относится къ третьему типу и при достиженіи ею наименьшей величины всѣ эти главныя свѣтлыя линіи сохраняются, хотя становятся чрезвычайно тонкими. Самое правдоподобное объясненіе такой періодичности состоитъ въ допущеніи, что звѣзда эта періодически даетъ большое количество паровъ подобно тому, какъ это бываетъ при изверженіяхъ, наблюдаемыхъ въ солнечной фотосферѣ. Но вмѣсто того, чтобъ повторяться приблизительно чрезъ 11 лѣтъ, періодъ такого измѣненія въ этомъ Солнцѣ Кита обнимаетъ 331 день и совершается въ гораздо болѣе обширныхъ размѣрахъ. Здѣсь мы замѣчаемъ колебанія и неправильности очень сходныя съ тѣми, что наблюдаются на Солнцѣ.

Изъ всѣхъ перемѣнныхъ звѣздъ Миру, безъ сомнѣнія, наблюдать всего легче, поэтому не мудрено, что она извѣстна уже болѣе двухъ сотъ лѣтъ. Вторая, не менѣе любопытная, но съ несравненно болѣе короткимъ періодомъ измѣненія, будетъ вита Персея или *Альголь*; въ небольшой промежутокъ времени, всего только въ 2 дня 20 часовъ 48 минутъ 53 секунды она понижается отъ 2-й до 4-й величины, а затѣмъ снова возвращается къ первоначальному состоянію. Впродолженіе 2 дней и 13 часовъ блескъ ея постояненъ, она кажется звѣздой 2-й величины, послѣ чего она начинаетъ блѣднѣть, и черезъ 2 часа 30 минутъ опускается ниже четвертой величины; въ этомъ состояніи она остается пять или шесть минутъ, а черезъ 3 часа 30 минутъ возвращается къ своему первоначальному состоянію.

Столь быстрое и столь своеобразное измѣненіе невозможно сближать съ чѣмъ-нибудь въ видѣ 11-лѣтняго періода Солнечныхъ пятенъ; такъ что самое правдоподобное объясненіе, представляющееся въ настоящемъ случаѣ, состоитъ въ предположеніи, что или это Солнце вращается вокругъ себя самого, причемъ то и другое полушаріе его не одинаково ярки, или же оно затмевается какою-нибудь громадной планетой, кружащеюся около Альголя въ плоскости лучей нашего зрѣнія.



Первое предположеніе встрѣчаетъ то возраженіе, что вообще довольно трудно допустить, чтобъ такое громадное пятно оставалось на солнцѣ неизмѣнно втеченіе не только годовъ, но и цѣлыхъ вѣковъ. Второму же предположенію приходится считаться съ крайнею быстротою движенія планеты, потому что самая быстрая изъ извѣстныхъ пока двойныхъ звѣздъ обращается въ семь лѣтъ, и не болѣе, какъ въ четырнадцать. Однако, если принять во вниманіе все, то для объясненія этой любопытнѣйшей измѣнчивости, придется остановиться именно на этой послѣдней гипотезѣ, тѣмъ болѣе, что спектральное изслѣдованіе, какъ мы замѣтили выше, показываетъ въ Альголѣ звѣзду не изъ типа перемѣнныхъ, такъ какъ спектръ ея перваго типа, и остается такимъ постоянно. Такимъ образомъ солнце Альголь должно представлять намъ центръ тяготѣющихъ къ нему планетъ, одна изъ которыхъ, безъ сомнѣнія самая громадная, совершаетъ свой оборотъ около него въ 2 сутокъ 21 час. Эта—почти равняется времени обращенія IV спутника Сатурна. Однако въ періодѣ этомъ замѣчены небольшія неправильности, могущія происходить отъ планетныхъ возмущеній; кромѣ того время обращенія этой планеты повидимому уменьшается, потому что за тѣ два вѣка, какъ Альголя стали наблюдать, періодъ его какъ будто уменьшился на 6 секундъ.

Въ Стрѣльцѣ есть три перемѣнныхъ звѣзды, періодичность которыхъ обнимаетъ около семи дней. Многія другія звѣзды, какъ напримѣръ δ Вѣсовъ, S Единорога U Сѣвернаго Вѣнца, γ Тельца, δ Цефея представляютъ также замѣчательно быструю періодичность (отъ 2 до 5 сутокъ). За измѣненіями такого рода можно слѣдить простымъ глазомъ. Другія звѣзды употребляютъ на то же по нѣсколько недѣль; громадное большинство—по нѣскольку мѣсяцевъ. Ни одинъ изъ періодовъ, въ точности опредѣленныхъ, не достигаетъ двухъ годовъ. Вообще, чѣмъ длиннѣе періодъ, тѣмъ значительнѣе и измѣненія.

Существуетъ звѣзда, именно R Гидры, періодъ измѣненій которой довольно быстро уменьшается. По изслѣдованіямъ Шенфельда, періодъ этотъ въ 1708 году былъ 500 дней, въ 1785 году—487 дней и 1870 году—437 дней.

Аналогія заставляетъ насъ полагать, что для большого числа звѣздъ измѣненіе производится вращеніемъ свѣтила около собственной оси. Такимъ образомъ представляется нѣсколько различныхъ объясненій: 1) дѣйствительное измѣненіе, происходящее въ фотосферѣ, сходное съ періодомъ солнечныхъ пятенъ, но гораздо болѣе рѣзкое и быстрое. 2) Вращательное движеніе громаднаго шара, различные меридіаны котораго втеченіе многихъ годовъ отличаются большимъ различіемъ въ силѣ свѣта. 3) Обращеніе туманнаго кольца вокругъ этого солнца. 4) Затменія, производимыя прохожденіемъ темныхъ планетъ. Прибавимъ къ этому, что природа, приоткрывающая за одинъ разъ только одинъ изъ пальцевъ своихъ рукъ, чтобъ выпустить нѣсколько истинъ, которыя въ нихъ зажаты, навѣрное представляетъ и другіе способы объясненія, не извѣстные намъ пока, но имѣющіе открыться при дальнѣйшихъ успѣхахъ знанія. Что же касается до временныхъ звѣздъ, съ которыхъ мы начали изученіе перемѣнныхъ свѣтилъ, то онѣ подвергаются настоящимъ пожарамъ, страшнымъ воспламененіямъ, видимымъ съ разстоянія сотенъ билліоновъ верстъ!

И каковы эти измѣненія свѣта! Посмотрите на звѣзду R въ Щитѣ Собѣсскаго: она измѣняется отъ 4-й до 9-й величины, т. е. на пять единицъ величины въ 72 дня; Мира Кита отъ 2-й до $9^1/_2$, т. е. на $7^1/_2$ величинъ; χ Лебедя—съ 4-й до 13-й величины, т. е. на 9 единицъ! Итакъ, вотъ солнце, испускающее тепла и свѣта въ 4.600 разъ больше въ эпоху своего максимума, чѣмъ во время минимума! Какое воображеніе могло бы угадать дѣянія природы въ такихъ системахъ!

Все это измѣненія быстрыя. Но можетъ быть звѣзды представляютъ также признаки измѣненій медленныхъ, вѣковыхъ? Видимъ ли мы то же самое небо, которое видѣли наши отцы? Можетъ быть нѣкоторыя звѣзды уменьшили свою яркость съ тѣхъ поръ, какъ стали вестись лѣтописи Астрономіи? Можетъ быть изъ числа ихъ найдутся такія, которыя совершенно исчезли съ неба? Да, небо представляется намъ ввидѣ громадной лабораторіи, въ которой бездѣйствіе и неподвижность совершенно не допускаются. Въ этихъ безднахъ пространства царитъ не спокойствіе, не смерть, а горитъ жизнь—безпредѣльная, всеобщая, разнообразная, заключающая въ самой себѣ источникъ возрожденія. На небѣ, какъ и на землѣ, поколѣнія смѣняются поколѣніями; міры, солнца, міровыя системы раждаются и умираютъ подобно живымъ существамъ, и если общій видъ вселенной говоритъ намъ о постоянствѣ и неизмѣнности, то это лишь потому, что наша жизнь слишкомъ коротка, а сфера нашихъ наблюденій слишкомъ тѣсна, чтобъ мы могли увидѣть окружающее насъ въ его истинномъ свѣтѣ. Стрекоза, рѣющая надъ водою въ теплый іюльскій день, не знаетъ, что на свѣтѣ существуетъ зима и даже не догадывается о томъ, что солнце можетъ закатиться.

Здѣсь не мѣсто описывать въ подробности всѣ эти измѣненія; однако они очень любопытны, тѣмъ болѣе, что многіе астрономы, особенно Кассини, обнародовали списки измѣненій яркости и исчезновенія звѣздъ безъ достаточныхъ доказательствъ. Чтобы убѣдиться въ томъ, какъ слѣдуетъ относиться къ этому вопросу, я составилъ сравнительный каталогъ всѣхъ звѣздъ, наблюдавшихся за послѣднія двѣ тысячи лѣтъ, сличивъ каталоги Гиппарха (127 до Р. Х.), Абдалъ-Рахмана аль-Суфи (960), Улу-Бега (1430), Тихо-Браге (1590), Гевелія (1660), Флемштеда (1700), Піацци и Лаланда (1800), Аргеландера (1840), Гейса (1870) и свѣривъ прямо съ небомъ въ настоящемъ его состояніи всѣ звѣзды, отмѣченныя какъ перемѣнныя. Эта работа сравненія, обнимающая какъ разъ двѣ тысячи лѣтъ, заставила меня составить списокъ звѣздъ, измѣнившихъ свою яркость за эти двѣ тысячи лѣтъ; онъ напечатанъ въ Дополненіи къ настоящей книгѣ съ указаніями, относящимися къ каждой эпохѣ.

Въ небесахъ совершаются медленныя вѣковыя измѣненія. Если бы мы могли обнять періодъ времени въ десять, во сто разъ болѣе тѣхъ двухъ тысячъ лѣтъ, за которыя имѣются наблюденія, то мы узнали бы о гораздо болѣе глубокихъ метаморфозахъ. Даже и самыя солнца не вѣчны. Хотя время въ двѣ тысячи лѣтъ или въ шестьдесятъ человѣческихъ поколѣній представляетъ не болѣе, какъ одинъ быстрый моментъ въ исторіи вселенной, но уже и въ этотъ промежутокъ времени многія солнца увеличили свой блескъ, другія напротивъ значительно уменьшили, а многія, въ особенности изъ числа слабыхъ, совершенно исчезли. Безъ сомнѣнія въ пространствѣ существуетъ большое число погасшихъ солнцъ, этихъ громадныхъ темныхъ шаровъ, около которыхъ кружатся другія темныя, мрачныя массы среди безразсвѣтной и безконечной ночи. Населеніе небесъ безъ сомнѣнія представляетъ несравненно больше разнообразія, чѣмъ мы можемъ видѣть его у себя на землѣ.

Разнообразіе существъ и предметовъ, населяющихъ безпредѣльную вселенную, должно быть безконечно велико. Было бы совсѣмъ не философично предполагать, что, судя по своей планетѣ, мы знаемъ абсолютныя условія жизни. Здѣсь крайніе предѣлы жизни повидимому заключаются между 40-мъ градусомъ ниже нуля и 61-мъ выше нуля (32 и 49 по Реом.). Температура необходимая для земной жизни зависитъ отъ состоянія воды. Если бы этотъ элементъ былъ не единственно необходимъ и если бы жизнь могла быть связана съ другими элементами,

то кто могъ бы поставить ей предѣлы? Кто могъ бы утверждать, что она не существуетъ даже на солнцахъ?

Мы не знаемъ еще вполнѣ ни духа, ни жизни, ни матеріи. Можетъ быть существуютъ сферы, гдѣ люди самые простые, самые несвѣдущіе, самые грубые чувствуютъ, угадываютъ, непосредственно видятъ внутреннимъ и безсознательнымъ образомъ рѣшеніе проблемъ трансцендентной математики, которыхъ не нашелъ еще ни одинъ земной геній, несмотря на наше земное дифференціальное и интегральное вычисленіе.

Лишь только съ удаленіемъ отъ той небесной области, въ которой мы находимся въ настоящее время, мы можемъ составить себѣ вѣрное понятіе о размѣрахъ мірозданія; до сихъ поръ даже въ самыхъ далекихъ нашихъ мысленныхъ путешествіяхъ въ междузвѣздныя пространства мы только лишь смутно предчувствуемъ неизвѣстную намъ дѣйствительность. Но отрывая хоть на нѣсколько мгновеній наши взоры отъ этой земли и отъ ея ограниченности, мы научаемся по крайней мѣрѣ лучше понимать свое значеніе и свою относительность въ великомъ цѣломъ. Въ этомъ заключается необходимое условіе и залогъ нашихъ успѣховъ въ познаніи міра. Итакъ пусть наши понятія возвышаются надъ обманчивою видимостью, пусть наша мысль возносится въ далекія области неба и пусть она развивается все болѣе и болѣе по мѣрѣ того, какъ углубляется она въ безпредѣльность мірозданія. О значеніи или величинѣ какой-нибудь мѣстности можно судить по тому, чѣмъ дальше проникаетъ наше зрѣніе, чѣмъ выше расположенъ нашъ глазъ, чѣмъ больше нашъ горизонтъ; муравей не знаетъ ни неба, ни земли и никогда не видѣлъ ничего кромѣ тѣхъ песчинокъ, изъ которыхъ онъ строитъ свои кучи; между тѣмъ какъ орелъ, паря въ воздушныхъ высотахъ, измѣряетъ своимъ взоромъ какъ высокія горы, такъ и безпредѣльныя равнины.

Далекіе міры, развертывающіеся предъ нами въ недосягаемыхъ для насъ глубинахъ пространства, во всемъ своемъ великолѣпіи и чудной красотѣ, кто скажетъ намъ о чудесахъ вашей невѣдомой намъ природы? Свѣтовой лучъ, болѣе быстрый чѣмъ молнія, употребляетъ цѣлые вѣка, чтобъ дойти до насъ чрезъ безпредѣльную бездну, лежащую между вами и нами. Въ какихъ видахъ и формахъ всеобщіе міровые законы дѣйствуютъ среди васъ, какъ они проявляются, въ какихъ предѣлахъ заключается ихъ могущество? Какими свойствами одарены стихіи, васъ составляющія? Благодаря вамъ, мы знаемъ, что Земля, поприще человѣческаго наблюденія, еще вовсе не книга природы, что она составляетъ въ ней только одну главу, только одну страницу.

Прекрасные лѣтніе вечера, медленно опускающіеся съ небесъ послѣ яснаго дня, продолжайте омывать Землю вашимъ золотымъ сіяніемъ! Не мѣшайте напоенному благоуханіемъ вѣтерку проникать въ излучистыя долины! Не мѣшайте падать на нихъ, подобно росѣ, легкому покрывалу сумерекъ! Пусть розовыя волны вечерней зари, незамѣтно переходящія отъ румянаго зарева на закатѣ до темной лазури зенита, продолжаютъ украшать собою роскошный сводъ небесъ! Пусть нашимъ очарованнымъ взорамъ всегда будетъ можно блуждать въ этой волнующейся глубинѣ! Полные нѣжной прелести вечерніе часы, не улетайте отъ насъ! Мы такъ любимъ это всеобщее успокоеніе, наступающее въ природѣ предъ ея сномъ, мы такъ любимъ этотъ неизмѣнный миръ, нисходящій къ намъ вмѣстѣ съ появленіемъ звѣздъ. Дайте намъ возможность присутствовать при этомъ глубокомъ сосредоточеніи природы, въ которомъ участвуютъ всѣ существа, какъ будто они обладаютъ сознаніемъ; дайте намъ возможность слышать этотъ послѣдній, замирающій шорохъ трепещущихъ древесныхъ листьевъ! Загорающееся звѣздами небо, засыпающая

земля—это зрѣлище удаляетъ насъ изъ міра жгучихъ страстей, чтобы дать намъ почувствовать душевныя наслажденія среди мира природы. Но, о прекрасные вечера! какъ ни велико наслажденіе созерцать васъ, какъ ни пріятны мгновенія, которыми вы дарите насъ, однако первыя звѣзды, которыя зажигаете вы въ небесной высотѣ, всегда будутъ привлекать насъ къ себѣ еще болѣе неудержимо, всегда останутся для нашихъ взоровъ и для нашей мысли еще болѣе дорогими. Онѣ намъ говорятъ, что если Земля прекрасна, что если человѣкъ можетъ въ своемъ собственномъ жилищѣ находить глубокое удовлетвореніе, то небо еще болѣе великолѣпно и должно быть для насъ неисчерпаемымъ источникомъ познаній, созерцанія и умственныхъ наслажденій, непрестанно возраждающихся и возобновляющихся...

Но до сихъ поръ мы посѣтили пока только простыя солнца, подобныя нашему: теперь настало время проникнуть въ еще болѣе величественныя области двойныхъ и тройныхъ солнцъ съ ихъ разнообразною окраскою.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

Двойныя, тройныя и болѣе сложныя звѣзды.

Цвѣтныя солнца.—Міры, освѣщаемые многими солнцами различныхъ цвѣтовъ.

Въ глубинѣ небесъ, между разнообразными свѣтилами, изливающими свой тихій свѣтъ среди нашихъ ночей, испытующій проницательный глазъ телескопа открылъ звѣзды особаго рода, отличающіяся отъ обыкновенныхъ звѣздъ какъ по своему виду, такъ и по значенію во вселенной. Вмѣсто того чтобъ быть простыми подобно большинству звѣздъ на небѣ, онѣ оказываются двойными, тройными, четверными и еще болѣе сложными. Вмѣсто того чтобы быть бѣлыми, онѣ часто горятъ цвѣтнымъ свѣтомъ, представляя въ своихъ странныхъ парахъ удивительные контрасты, въ которыхъ недоумѣвающій глазъ видитъ сочетаніе изумруда и рубина, топаза и сапфира, алмаза и бирюзы, опала и аметиста, сверкающихъ такимъ образомъ всѣми цвѣтами радуги. Иногда эти чудесныя свѣтила, составляющія такія небесныя пары, остаются среди безпредѣльнаго пространства неподвижно на одномъ мѣстѣ, такъ что за цѣлый вѣкъ, впродолженіе котораго наблюдаетъ ихъ внимательный глазъ астронома, онѣ не измѣнили своего положенія относительно другъ друга. Какими видѣлъ ихъ проницательный глазъ неутомимаго Вильяма Гершеля, сто лѣтъ тому назадъ, такими же видимъ ихъ и мы въ наше время. Иногда же, напротивъ, эти сопряженныя между собою свѣтила кружатся одно около другого, слабое вокругъ сильнаго, какъ бы качаясь въ колыбели всемірнаго тяготѣнія, подобно тому какъ качается луна около Земли, или Земля около Солнца. Нѣкоторыя изъ этихъ паръ уже совершили нѣсколько полныхъ оборотовъ на глазахъ земныхъ наблюдателей, причемъ продолжительность такихъ обращеній мѣняется отъ одной пары до другой, представляя очень большое разнообразіе въ предѣлахъ отъ немногихъ лѣтъ до нѣсколькихъ тысячъ годовъ. Нашъ маленькій земной календарь не простираетъ своей власти на эти далекіе міры; наши эфемерные періоды, наши муравьиныя мѣрки не годятся для такихъ величинъ; Земля уже не служитъ здѣсь



міровымъ аршиномъ; самыя священныя наши эры совершенно неизвѣстны въ небесныхъ пространствахъ.

Изученіе такихъ звѣздныхъ системъ составляетъ одну изъ обширныхъ и величественныхъ проблемъ современной астрономіи. Такъ какъ каждая звѣзда представляетъ собою гигантское солнце, блещущее своимъ собственнымъ свѣтомъ, фокусъ притяженія, теплоты и жизни, то задача, предлагаемая уму человѣка этими системами многократныхъ солнцъ, безспорно одна изъ такихъ, которыя всего болѣе способны подѣйствовать на наше воображеніе, воспламенить нашу мысль и тронуть сердце даже философа. Какое значеніе можетъ имѣть сила тяготѣнія въ этихъ солнечныхъ семьяхъ, столь отличающихся отъ нашей собственной? Какъ велико число такихъ системъ въ звѣздномъ мірѣ и какую важность онѣ имѣютъ? Какую связь могли бы имѣть онѣ съ простыми одиночными солнцами, подобными нашему? Какова природа ихъ страннаго и фантастическаго свѣта? Какимъ образомъ распредѣлены онѣ во вселенной? Каковы предѣлы относительныхъ разстояній, при которыхъ звѣзды могутъ находиться въ связи между собою и уноситься общимъ собственнымъ движеніемъ въ пространствѣ? Въ какихъ условіяхъ находятся планетныя системы, могущія обращаться около такихъ двойныхъ солнцъ? Какова можетъ быть физіологія этихъ планетъ, управляемыхъ, освѣщаемыхъ и согрѣваемыхъ попеременно или совмѣстно этими солнцами различной величины, различнаго цвѣта и различнаго разстоянія? И наконецъ каковы должны быть удивительныя и необыкновенныя условія, въ которыя поставлена жизнь на этихъ невѣдомыхъ мірахъ, затерянныхъ въ неизслѣдимыхъ безднахъ небесъ?.. Таковы вопросы, представляющіеся теперь здѣсь нашей любознательности и нашей научной мысли.

Мы сейчасъ сказали, что большое число звѣздъ, представляющихся простыми для невооруженнаго глаза, становятся двойными, когда мы ихъ наблюдаемъ въ телескопъ. Тогда вмѣсто одной звѣзды мы различаемъ двѣ. Если телескопъ обладаетъ слабымъ увеличеніемъ, то обѣ звѣзды повидимому касаются другъ друга, но онѣ отдаляются одна отъ другой по мѣрѣ того, какъ увеличеніе дѣлается сильнѣе. Такая двойная звѣзда становится тогда для созерцательнаго ума системой двухъ сосѣднихъ солнцъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга разстояніемъ во много милліоновъ верстъ и вращающихся одно около другого въ промежутокъ времени, измѣняющійся отъ системы къ системѣ по законамъ всемірнаго тяготѣнія. Громадное разстояніе, отдѣляющее насъ отъ этихъ небесныхъ паръ, есть единственная причина ихъ невидимости для глаза, предоставленнаго одной только своей естественной способности. Двѣ звѣзды, раздѣлившіяся въ телескопѣ, кажутся вновь касающимися другъ друга, при взглядѣ простымъ глазомъ, не смотря на десятки милліоновъ верстъ, раздѣляющихъ ихъ одну отъ другой на самомъ дѣлѣ, потому что онѣ удалены отъ насъ на десятки и сотни билліоновъ верстъ.

Замѣтимъ однако, что когда, направивъ инструментъ къ данной звѣздѣ, мы различаемъ въ его полѣ вмѣсто одной этой звѣзды еще другую рядомъ съ нею, мы не всегда можемъ быть увѣрены, что это дѣйствительно двойная звѣзда. Въ самомъ дѣлѣ въ безконечномъ пространствѣ содержится безчисленное количество свѣтилъ, разсѣянныхъ на всякихъ глубинахъ до безконечности. Поэтому нѣтъ ничего удивительнаго, что при наведеніи трубы на какую-нибудь звѣзду, можно открыть одну или нѣсколько другихъ меньшихъ звѣздъ, расположенныхъ за нею, дальше ея, на такомъ же или на еще большемъ разстояніи, какое отдѣляетъ первую звѣзду отъ насъ. Подобно тому какъ на обширной равнинѣ два дерева могутъ касаться другъ-друга для нашихъ глазъ, потому что они находятся одно за другимъ по направленію луча нашего зрѣнія, хотя они очень далеки другъ отъ друга на самомъ дѣлѣ,

точно такъ же и въ небесномъ пространствѣ двѣ звѣзды могутъ оказаться на одномъ и томъ же лучѣ зрѣнія. Чтобъ убѣдиться въ томъ, что это соединеніе не только кажущееся, но и действительное, необходимо внимательное изслѣдованіе. Вѣроятность того, что пара соединенныхъ такимъ образомъ звѣздъ будетъ дѣйствительною, тѣмъ значительнѣе вообще, чѣмъ онѣ ближе другъ къ другу. Но это еще не можетъ служить достаточнымъ основаніемъ, чтобъ допустить между ними физическую связь. Необходимо тщательно наблюдать ихъ втеченіе многихъ лѣтъ. Если такія двѣ звѣзды дѣйствительно соединены между собою, если онѣ составляютъ систему, то можно будетъ убѣдиться, что онѣ имѣютъ общее движеніе въ пространствѣ и что вообще одна изъ нихъ обращается около другой. Онѣ связаны между собою узами всемірнаго тяготѣнія и имѣютъ одну и ту же судьбу. Если же близость ихъ была только кажущейся, то съ теченіемъ времени обнаружится, что два свѣтила, соединенныя такимъ образомъ лишь перспективой, не имѣютъ ничего общаго между собою, и ихъ собственныя движенія, будучи различны для обоихъ свѣтилъ, мало-по-малу раздѣлятъ ихъ совершенно.

Многія изъ двойныхъ звѣздъ открыты уже довольно давно и составляютъ системы, въ которыхъ движеніе на столько быстро, что звѣзды-спутники сдѣлали на нашихъ глазахъ уже нѣсколько оборотовъ; другія начертили на небѣ лишь часть своихъ орбитъ, но съ такой угловой величиною, что ея оказалось достаточно для вычисленія всѣхъ элементовъ такихъ орбитъ; очень большое число третьихъ прошли такую дугу своего пути, что ея еще недостаточно для вычисленія цѣлой орбиты, но уже достаточно, чтобы можно было видѣть въ этомъ перемѣщеніи признаки орбитнаго движенія; въ нѣкоторыхъ парахъ составляющія движутся по прямой линіи вслѣдствіе параллактическаго перемѣщенія, доказывающаго, что онѣ не связаны между собою физически, и были соединены одна съ другой лишь временно и случайно вслѣдствіе перспективы.

Существуютъ еще другія, болѣе своеобразныя системы, въ которыхъ составляющія описываютъ въ пространствѣ прямыя линіи и въ то же время обладаютъ общимъ собственнымъ движеніемъ, что заставило меня исправить нѣкоторыя преждевременно и поспѣшно вычисленныя орбиты (какъ напримѣръ орбиту 61-й Лебедя) и даже прійти къ заключенію, что эти солнца могутъ и не тяготѣть другъ къ другу, но идти по прямымъ линіямъ, повинуясь господствующей надъ ними силѣ, влекущей ту и другую изъ нихъ по безднамъ пространства. Такимъ образомъ много весьма различныхъ силъ дѣйствуетъ среди двойныхъ звѣздъ, обусловливая ихъ дѣйствительное или видимое движеніе, таковы: взаимное тяготѣніе составляющихъ въ системѣ—двойной, тройной или еще болѣе сложной, производящее движеніе около ихъ общаго центра тяжести; тяготѣніе двухъ или нѣсколькихъ звѣздъ, уносимыхъ вмѣстѣ въ пространствѣ подъ вліяніемъ неизвѣстныхъ намъ звѣздныхъ притяженій; различныя собственныя движенія двухъ далекихъ звѣздъ, случайно помѣщенныхъ по направленію нашего луча зрѣнія. Ко всѣмъ этимъ причинамъ слѣдуетъ прибавить еще вѣковое перемѣщеніе нашей солнечной системы въ пространствѣ, которое сказывается въ движеніяхъ звѣздъ, заставляя ближайшія изъ нихъ двигаться кажущимся образомъ въ противоположную сторону.

Въ 1878 г. я издалъ первый *Каталогъ двойныхъ и сложныхъ звѣздъ съ несомнѣннымъ движеніемъ*, являющійся результатомъ сравненія (которымъ я

занимался съ 1873 по 1877 г.) двухъ сотъ тысячъ наблюденій, произведенныхъ надъ десятью тысячами двойныхъ звѣздъ, извѣстныхъ на небѣ, и тщательнѣйшаго изслѣдованія каждой звѣзды. Эта работа привела меня къ составленію каталога изъ 819 группъ съ несомнѣннымъ собственнымъ движеніемъ, причемъ я лично произвелъ микрометрическія измѣренія надъ 133 изъ нихъ, выбранными изъ числа особенно сомнительныхъ. Этотъ каталогъ заключаетъ въ себѣ 28 000 измѣреній и исторію каждой звѣзды. Здѣсь намъ совершенно невозможно распространяться объ этомъ обширномъ и важномъ предметѣ, и мы можемъ дать о немъ лишь общее понятіе съ описательной точки зрѣнія. Въ *Дополненіи* читатели найдутъ изложеніе способовъ наблюденія, общую карту двойныхъ звѣздъ, изслѣдованіе самыхъ любопытныхъ случаевъ, каковы движеніе спутника Сиріуса, поступательное движеніе составляющихъ 61-й звѣзды Лебедя, эпициклическую систему тройной звѣзды

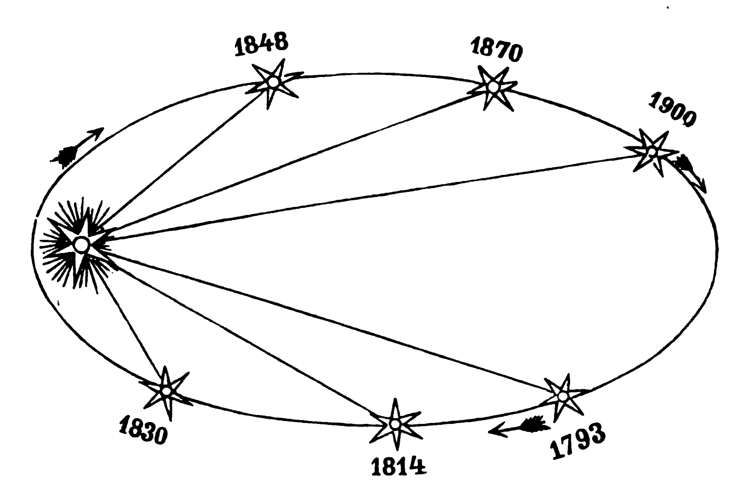


Рис. 349.—Звѣздные часы: система двойной звѣзды Гамма Дѣвы.

Зеты въ Ракѣ, равно какъ и орбиты всѣхъ двойныхъ звѣздъ, вычисленныхъ по настоящее время, а также и типы главныхъ двойныхъ окрашенныхъ звѣздъ.

По настоящее время мы знаемъ 819 группъ, въ которыхъ относительное движеніе не подлежитъ никакому сомнѣнію. Затѣмъ имѣется 558 системъ, орбитныя движенія которыхъ вѣроятны и частію достовѣрны; кромѣ того извѣстно 317 чисто перспективныхъ группъ, 17 физическихъ системъ, гдѣ составляющія перемѣщаются по прямой линіи, 23 системы тройныхъ, 32 системы двойныхъ физически звѣздъ, но съ третьимъ чисто оптическимъ спутникомъ, и проч. Чтобы читатель могъ составить себѣ понятіе о природѣ этихъ орбитъ и объ ихъ разнообразіи, я подобралъ въ нижеслѣдующей таблицѣ сорокъ двѣ системы изъ числа тѣхъ, которыя могли быть вычислены по настоящее время; онѣ расположены въ возрастающемъ порядкѣ ихъ періодовъ; всѣ эти звѣзды со времени ихъ открытія прошли уже на столько значительную часть своей орбиты, что ее можно было вычислить всю и опредѣлить періодъ обращенія.

Мы видимъ, что вычисленные періоды обращенія, начиная отъ немногихъ лѣтъ, доходятъ до десяти столѣтій. Я могъ бы прибавить къ нимъ еще нѣсколько другихъ, почти столь же надежныхъ, которымъ требуется не менѣе двухъ тысячъ лѣтъ, чтобъ

совершить свой оборотъ; кромѣ этихъ есть и такія, періодъ которыхъ простирается до четырехъ, пяти и шести тысячъ лѣтъ; но наблюденіе такихъ далекихъ системъ началось такъ еще недавно (самое старое измѣреніе не восходитъ далѣе 1709 г.), что ихъ громадные періоды едва только стали выясняться. Когда одно изъ двухъ сопряженныхъ солнцъ обладаетъ массой, значительно превосходящей массу другого, оно повидимому составляетъ центръ движенія, подобно тому какъ наше Солнце является центромъ поступательнаго движенія Земли и планетъ, хотя въ дѣйствительности планеты и само Солнце вмѣстѣ обращаются вокругъ ихъ общаго центра тяжести; самая малая изъ двухъ звѣздъ обращается около самой большой.

Нижеслѣдующая таблица, хотя нѣсколько техническая, но тѣмъ не менѣе весьма любопытна.

Двойныя звѣзды, періоды которыхъ опредѣлены.

Звѣзды.	Величины.	Цвѣтъ.	Среднее разстояніе.	Періодъ.	Время перв. измѣренія.
δ Малаго Коня	4,5—5	Бѣлыя	0″,3	7 или 14 лѣтъ	1852
3130 Σ Лиры (тройн.) AB.	7,4—11	Бѣлыя	0″,3	16	1841
42 Волосъ Вереники	6—6	Бѣлыя	0″,5	25	1827
8 Секстанта	5,6—6,5	Бѣлыя	0″,5	33	1854
ζ Геркулеса	3—6	Желтая и краснов.	1″,2	34	1782
3121 Σ Рака	7,2—7,5	Бѣлая и желтая	0″,7	39	1832
η Сѣв. Вѣнца	5,5—6,0	Золотисто-желтыя	0″,6	40	1781
2173 Σ Змѣеносца	6—6	Желтыя	0″,8	45	1829
Сиріусъ	1—9	Бѣлыя	10″,5	49	1862
(527) Σ^2 Малаго Коня	7—8	Голубоват. и бѣлая.	0″,5	54	1846
γ Южнаго Вѣнца	5,5—5,5	Золотисто-желтыя	2″,4	55	1834
ζ Рака (тройная) AB	5,5—6,2	Желтыя	0″,8	58	1781
ζ Рака (тройная) AC	5,5—6,6	Желтыя	5″,3	600	1756
ξ Большой Медвѣдицы	4—5	Желтая и пепельн.	2″,4	60	1781
(234) Σ^1 Больш. Медв.	7—7,8	Бѣлыя	0″,3	68	1843
(238) Σ^2 Волопаса	7—7,4	Бѣлыя	0″,7	69	1842
Альфа Центавра	1—2	Бѣлая и желтая.	11″,0	88	1709
70 Змѣеносца	4,5—6	Желтая и розовая	4″,9	93	1779
(235) Σ^2 Больш. Медв.	6—7	Бѣлыя	0″,3	94	1843
γ Сѣверн. Вѣнца	4—7	Желтая и пурпурн.	0″,4	95	1826
ξ Скорпіона (тройн.) AB.	5,0—5,2	Желтыя	0″,9	96	1782
2107 Σ Геркулеса	6,5—8,5	Желтая и голубая	0″,9	98	1829
3062 Σ Кассіопеи	6,5—7,5	Желтая и оливков.	1″,2	104	1782
φ Большой Медвѣдицы	5—5,5	Бѣлыя	0″,3	115	1842
ω Льва	6—7	Бѣлая и голубая	0″,4	124	1782
25 Охотничьихъ Собакъ	6—7	Бѣлая и голубая	0″,6	124	1827
ξ Волопаса	4,5—6,5	Желтая и красная	5″,0	127	1780
4 Водолея	6—7	Желтыя	0″,5	130	1783
η Кассіопеи	4—7	Желтая и пурпуровая	7″,5	167	1779
γ Дѣвы	3—3	Желтыя	3″,4	175	1718
4 Водолея (?)	6—7	Желтыя	0″,5	184	1783
o^2 Эридана (тройн.) BC.	9,5—10,5	Желтыя	4″,0	200	1783
τ Змѣеносца	5—6	Бѣлыя	1″,0	218	1783
44 Волопаса	5,3—6	Бѣлая и пепельная	3″,9	261	1781

Звѣзды.	Величины.	Цвѣтъ.	Среднее разстояніе.	Періодъ.	Время перв. измѣренія.
μ^2 Волопаса	6,5—8	Бѣлыя	0″,7	280	1782
1757 Σ Дѣвы	8—9	Бѣлая и желтая . .	2″,0	292	1825
36 Андромеды	6 —7	Оранжевая и желт. .	1″,3	316	1830
δ Лебедя	3—8	Бѣлая и голубая .	1″,6	336	1783
1819 Σ Дѣвы	7—8	Бѣлыя	1″,2	340	1828
μ Дракона	5—5	Бѣлыя	3″,2	562	1781
12 Рыси (тройн.) AB . . .	6—6,5	Бѣлая и краснов. .	1″,6	676	1782
ζ Водолея	4—5,5	Бѣлая и зеленая .	3″,5	800	1777
Касторъ	2,5—2,8	Бѣлыя	50″,	1000	1719

Нѣтъ зрѣлища болѣе возвышеннаго, чѣмъ эти звѣздныя обращенія. Въ однихъ системахъ обращеніе совершается менѣе чѣмъ въ полвѣка; такова напримѣръ пара звѣзды η Сѣвернаго Вѣнца, состоящая изъ двухъ золотыхъ солнцъ съ цикломъ въ 40 лѣтъ. Въ другихъ системахъ періодъ приближается къ столѣтію, какъ напримѣръ въ парѣ 70 Змѣеносца, состоящей изъ солнца свѣтло-желтаго и изъ солнца розоваго, тяготѣющихъ одно къ другому и совершающихъ оборотъ въ 93 года. Блестящая пара γ Дѣвы состоитъ изъ двухъ равной величины солнцъ, медленно обращающихся около самихъ себя и совершающихъ оборотъ около общаго центра тяжести впродолженіе 175 лѣтъ. Тройная система ζ Рака состоитъ изъ трехъ солнцъ; изъ нихъ второе обращается около перваго въ промежутокъ 58 лѣтъ, а третье вокругъ двухъ другихъ въ 600 лѣтъ, описывая эпициклоиды, открытыя мною въ началѣ 1874 года и очень смущавшія меня, равно какъ и другихъ астрономовъ, которымъ я сообщалъ объ этомъ въ то время.

Наконецъ мы знаемъ орбитныя системы—такія, какъ γ Льва, ε Лиры, Полярная звѣзда, циклъ которыхъ превышаетъ тысячу и даже нѣсколько тысячъ лѣтъ. Другія движутся еще медленнѣе. Такимъ образомъ двойныя звѣзды представляютъ собою какъ бы вѣчные часы, поставленные среди небесъ, отмѣчающіе непрестанно безмолвнымъ движеніемъ своихъ стрѣлокъ неумолимый ходъ времени, текущаго безостановочно тамъ, какъ и здѣсь, и показывающіе Землѣ изъ безмѣрной дали пространства годы и вѣка другихъ мировыхъ системъ — вѣчность истиннаго «неба-небесъ»! Вѣчные часы пространства! Вамъ никогда не суждено остановиться! Подобно персту Рока вы показываете существамъ и предметамъ путь, всегда возвращающійся въ точку исхода, путь, возвышающійся до вершинъ жизни и опускающійся до безднъ смерти! И изъ нашего скромнаго жилища мы можемъ читать въ вашемъ вѣчномъ ходѣ конечную участь, ожидающую насъ, понять жребій, выпавшій на долю нашей жалкой исторіи и увлекающій поколѣнія людей, подобно вихрю, вздымающему пыль на дорогахъ, между тѣмъ какъ вы будете продолжать безмолвно вращаться въ таинственныхъ глубинахъ безконечности!...

Въ совокупности системъ двойныхъ звѣздъ мы замѣчаемъ большое разнообразіе величинъ, равно какъ и разстояній между составляющими; многія пары состоятъ изъ двухъ солнцъ, совершенно равныхъ между собою, между тѣмъ какъ въ другихъ парахъ спутникъ очень малъ и заставляетъ смотрѣть на него какъ на простую планету, не утратившую еще собственнаго свѣта. Очень вѣроятно, что въ этомъ послѣднемъ случаѣ предъ нашими глазами находятся простые планетные міры. Такъ спутникъ Сиріуса, открытый въ 1844 г. на основаніи возмущеній, замѣченныхъ въ

этой звѣздѣ, а затѣмъ открытый и оптически въ 1862 г. вслѣдствіе значительнаго усовершенствованія зрительныхъ трубъ, могъ бы быть для Сиріуса тѣмъ же, чѣмъ Юпитеръ для нашего Солнца; даже не было бы ничего невозможнаго и въ томъ, когда бы этотъ спутникъ оказался громаднымъ и темнымъ, свѣтящимъ только потому, что онъ озаренъ своимъ ослѣпительно яркимъ солнцемъ. Но существуетъ большое число системъ, состоящихъ изъ двухъ одинаковыхъ солнцъ. Большая часть изъ нихъ бѣлыя или желтыя, но изъ числа ихъ мы знаемъ 130, у которыхъ оба солнца различны по цвѣту, а изъ этихъ послѣднихъ 85 такихъ, гдѣ контрастъ цвѣтовъ поразителенъ, такъ какъ главное солнце оранжевое, а другое зеленое или голубое.

Легко составить себѣ представленіе о наблюдаемомъ и вычисляемомъ годичномъ движеніи въ наиболѣе быстрыхъ изъ звѣздныхъ паръ, разсмотрѣвъ рисунокъ 350, представляющій видимую орбиту двойной звѣзды ζ Геркулеса, какъ мы ее видимъ съ Земли; изъ числа самыхъ быстрыхъ эта всѣхъ лучше изслѣдована. Принявъ внутреннюю звѣзду (A) за центръ сравненія, опредѣляютъ положеніе второй звѣзды (B), считая точку сѣвера за 0°, точку востока за 90°, юга за 180° и запада за 270°. Такимъ образомъ мы видимъ, что въ 1838 г. вторая звѣзда этой двойной системы только-что прошла чрезъ точку юга относительно главной звѣзды; прослѣдите за ея движеніемъ, и вы увидите, что она прошла чрезъ востокъ въ 1851 г., черезъ сѣверъ въ 1862 г. и чрезъ западъ въ 1865 г., послѣ чего возвратилась къ югу въ 1872 г. Со времени своего открытія въ 1782 г. Вильямомъ Гершелемъ эта звѣзда пробѣжала уже болѣе трехъ оборотовъ; періодъ ея 34 года съ половиной.

Такъ какъ мы видимъ эти движенія въ перспективѣ, то полученная такимъ образомъ орбита не представляетъ истиннаго вида пути звѣзды, какъ мы видѣли бы его съ лица. Необходимо вычислить наклоненіе этой орбиты къ намъ и приподнять ее, такъ какъ она болѣе или менѣе бываетъ наклонна къ нашему лучу зрѣнія; только тогда мы получимъ истинную орбиту. Такимъ образомъ мы находимъ здѣсь всѣ виды эллипсовъ отъ круга до самыхъ растянутыхъ фигуръ съ самою большою эксцентричностью. На рис. 350 правая изъ длинныхъ точечныхъ линій указываетъ направленіе *видимаго*, а лѣвая — *истиннаго* афелія звѣзды-спутницы; правая же изъ нижнихъ линій указываетъ на видимый перигелій, а лѣвая—на истинный или дѣйствительный.

Каковы свойства орбитъ, описываемыхъ мірами, принадлежащими къ такимъ удивительнымъ системамъ? Эти невѣдомыя намъ планеты, обращаются ли онѣ около обоихъ солнцъ одновременно, какъ около одного центра, или фокусомъ ихъ движеній служитъ центръ тяжести этихъ солнцъ-близнецовъ, или наконецъ каждое изъ такихъ солнцъ имѣетъ собственную систему планетъ? Этотъ послѣдній случай долженъ быть наиболѣе вѣроятнымъ и наиболѣе общимъ.

Не смотря на существенное отличіе этихъ системъ отъ нашей, мы все-таки можемъ пользоваться этою послѣдней, чтобъ угадать возможное устройство этихъ системъ. Уже и въ нашемъ міровомъ строѣ есть одна планета, которая превосходитъ всѣ другія по своему объему и безъ сомнѣнія также и по своей внутренней теплотѣ, причемъ она составляетъ центръ маленькой системы изъ пяти міровъ, увлекаемыхъ этой планетой за собою въ ея обращеніи около Солнца впродолженіе одиннадцати лѣтъ. Предположимъ, что Юпитеръ, уже и теперь въ 1240 разъ превосходящій Землю по объему, будетъ еще больше и пусть онъ будетъ горѣть яркимъ голубымъ свѣтомъ. Одно только это предположеніе на столько измѣняетъ нашу планетную систему, что изъ нея могло бы выйти три рода міровъ: 1) пять шаровъ (спутниковъ Юпитера), изъ которыхъ одинъ больше планеты Меркурія, освѣщаемыхъ и управляемыхъ первичнымъ голубымъ солнцемъ, а въ то же время получающихъ и болѣе да-

лекій свѣтъ отъ нашего настоящаго Солнца; 2) Три громадные міра: Сатурнъ, Уранъ и Нептунъ, обращающіеся около двухъ солнцъ одновременно, изъ которыхъ одно бѣлое, другое же голубое; 3) четыре средней величины шара: Марсъ, Земля, Венера и Меркурій, обращающіеся около бѣлаго солнца, но освѣщаемыхъ въ извѣстныя эпохи по ночамъ и другимъ голубымъ солнцемъ. Дадимъ теперь нашему *Солнцу* красный свѣтъ; тогда мы получимъ одинъ изъ самыхъ распространенныхъ типовъ между двойными звѣздами, окрашенными въ дополнительные цвѣта. Попытаемся составить себѣ ясное представленіе объ этой странной послѣдовательности явленій.

Во-первыхъ, тогда для земного шара не существовало бы ночи ни въ одной изъ

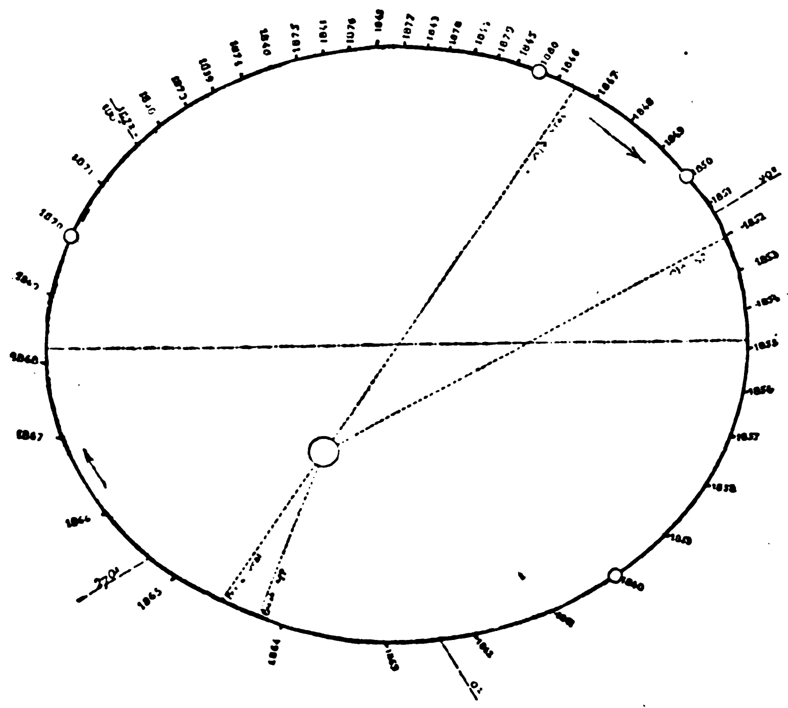


Рис. 350.—Видимая орбита двойной звѣзды ζ Геркулеса, какъ она наблюдается съ Земли.

его точекъ. Пока красное солнце освѣщаетъ одну сторону Земли, другая сторона ея освѣщается голубымъ солнцемъ; такимъ образомъ въ одномъ полушаріи будетъ «красный» день, а въ другомъ «голубой», и всѣ земные меридіаны послѣдовательно въ двадцать четыре часа пройдутъ чрезъ такой двоякаго рода день, такъ что во время равноденствій на всей землѣ двѣнадцать часовъ продолжался бы красный день и двѣнадцать часовъ голубой день, ночи же бы не было совершенно.

Но наше голубое солнце не остается въ пространствѣ неподвижнымъ, а и само медленно кружится около краснаго солнца. Поэтому случается, что оно восходитъ раньше, чѣмъ первое закатится, появляясь на восточномъ горизонтѣ, когда рубиновое солнце еще не погасло. Начинается голубой день; но такъ какъ и это сапфирное солнце въ свою очередь закатывается раньше, чѣмъ взойдетъ его коралловый товарищъ, то втеченіе нѣсколькихъ минутъ на Землѣ бываетъ ночь, украшенная двумя

волшебными зарями совершенно различнаго рода—красноватою на востокѣ и голубоватою на западѣ. Продолжительность этой ночи увеличивается со дня на день, и вмѣстѣ съ тѣмъ увеличивается время, втеченіе котораго днемъ бываютъ видны на небѣ оба солнца одновременно, причемъ число *голубыхъ* и *красныхъ часовъ* уменьшается въ такой же соразмѣрности. Наконецъ, въ эпоху, соотвѣтствующую соединенію Юпитера, голубое солнце близко подойдетъ къ красному, и тогда не будетъ уже болѣе ни краснаго, ни голубого дня, и за двуцвѣтнымъ днемъ будетъ наступать полная ночь. Свѣтъ двуцвѣтнаго дня естественно представитъ собою соединеніе цвѣтовъ двухъ солнцъ; онъ будетъ *фіолетовый*, но могъ бы быть также и бѣлымъ, если цвѣта солнцъ строго дополнительны одинъ другому. Увлекаемое постоянно своимъ собственнымъ движеніемъ, второстепенное солнце будетъ потомъ постоянно находиться къ западу отъ перваго и начнетъ производить голубыя утра, сопровождаемыя бѣлымъ или фіолетовымъ днемъ, краснымъ вечеромъ и наконецъ ночью, становящеюся все короче и короче, пока голубое солнце не возвратится снова къ противостоянію, въ которомъ мы помѣстили его при началѣ нашего описанія.

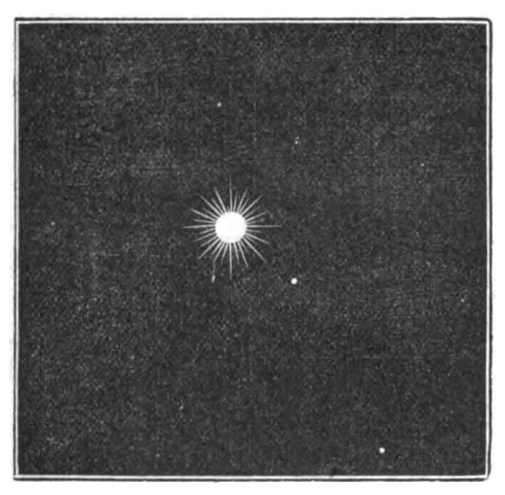


Рис. 351.—Сиріусъ и его спутникъ.

Въ большей части системъ двойныхъ звѣздъ меньшая звѣзда обращается около наибольшей, но движется не по кругу, а по очень растянутому эллипсу. Для устойчивости системы требуется, чтобы малая звѣзда не слишкомъ близко подходила къ большой; потому что въ такомъ случаѣ, если предположить, что́ весьма естественно, что планеты движутся въ той же плоскости какъ и эта звѣзда, то онѣ подвергались бы столь сильному притяженію центральнымъ солнцемъ во время ихъ прохожденія чрезъ его перигелій, что могли бы совершенно покинуть свое прежнее солнце къ великому огорченію своихъ обитателей, которые безъ сомнѣнія успѣли бы умереть отъ жара, прежде чѣмъ тамошнимъ астрономамъ удалось бы съ достовѣрностью опредѣлить это дезертирство ихъ собственной планеты. Необходимо, чтобъ эти системы были очень близки каждая къ своему солнцу и чтобы послушныя планеты не отходили далеко изъ-подъ крыльевъ покровительствующаго имъ родного свѣтила. Но во всякомъ случаѣ, космологическимъ слѣдствіемъ такихъ движеній должны быть своеобразнѣйшія чередованія тепла, свѣта и временъ года.

Такимъ образомъ, во всякой планетной системѣ, управляемой двойнымъ солнцемъ, наши двѣ суточныя череды—день и ночь—должны уступить мѣсто четыремъ слѣдующимъ очереднымъ явленіямъ, и смѣнять другъ друга въ такомъ порядкѣ: 1) Двойственный день, производимый сіяніемъ обоихъ солнцъ одновременно; 2) простой день со свѣтомъ одного солнца; 3) другой простой день со свѣтомъ другого солнца; 4) наконецъ нѣсколько часовъ полной ночи, когда оба солнца одновременно окажутся подъ горизонтомъ.

Великолѣпіе и роскошь подобнаго естественнаго освѣщенія съ трудомъ лишь

могутъ быть поняты нашимъ земнымъ воображеніемъ. Тѣ цвѣтные оттѣнки, которыми мы восхищаемся въ этихъ звѣздахъ отсюда, съ Земли, не могутъ дать и отдаленнаго представленія объ истинной красотѣ этихъ цвѣтовъ. Уже при одномъ переходѣ изъ нашихъ туманныхъ странъ въ свѣтлыя области троиковъ, цвѣта звѣздъ дѣлаются несравненно ярче, такъ что разныя части неба становятся настоящими ларчиками съ дорогими камнями; но что было бы, еслибъ мы могли переступить за предѣлы нашей атмосферы? При разсматриваніи съ луны эти цвѣта должны отличаться крайнею роскошью. Антаресъ, Альфа Геркулеса, Поллуксъ, Альдебаранъ, Бетельгейзе, Марсъ блестятъ подобно рубинамъ; Полярная звѣзда, Капелла, Касторъ, Арктуръ, Прокіонъ—настоящіе небесные топазы; между тѣмъ какъ Сиріусъ, Вега, Альтаиръ представляютъ собою алмазы чистѣйшей воды, заливающіе все своимъ ослѣпительнымъ бѣлымъ свѣтомъ. Но что было бы, еслибъ мы могли приблизиться къ звѣздамъ на столько, что для насъ стали бы замѣтны ихъ свѣтлые диски, чтобы онѣ перестали представляться намъ простыми блестящими точками безъ всякаго признака діаметра?

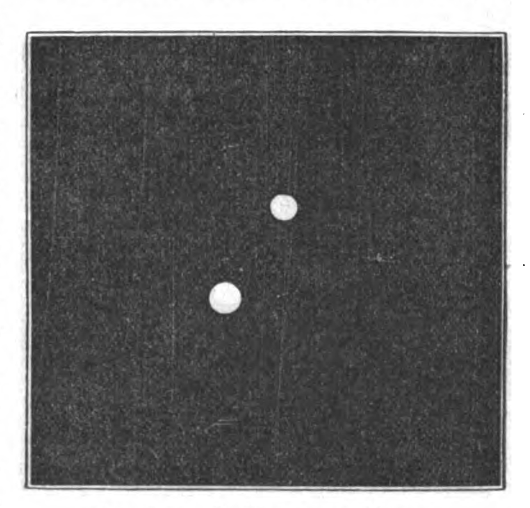


Рис. 352.—Двойная звѣзда Мизаръ.

Дни голубые, фіолетовые, ярко красные, зеленые, синеватые! Воображеніе поэтовъ, прихоти живописцевъ могутъ ли представить намъ міръ красотъ, столь же смѣлый, какъ этотъ? Безумная рука химеры, самое разнузданное воображеніе, бросая на послушное полотно самыя разнообразныя краски, въ состояніи ли будетъ создать что-нибудь болѣе удивительное? Гегель говоритъ, что «все дѣйствительное разумно и все разумное дѣйствительно». Эта смѣлая мысль не выражаетъ однако всей истины. Есть много такого, что не кажется намъ разумнымъ, но что тѣмъ не менѣе существуетъ дѣйствительно въ безчисленныхъ созданіяхъ безконечности.

Самые поразительные контрасты цвѣтовъ встрѣчаются не въ тѣхъ системахъ, гдѣ движеніе быстро, но въ системахъ, гдѣ движеніе очень медленно, гдѣ обѣ составляющія почти не измѣнили относительнаго положенія со времени ихъ открытія. Но сказанное не препятствуетъ тому, чтобы планеты, кружащіяся около этихъ послѣднихъ солнцъ, не подвергались самымъ необыкновеннымъ контрастамъ свѣта и временъ года. Наше Солнце—бѣлое и одиночное; нашъ міровой строй, состоящій изъ одного центральнаго очага, около котораго кружатся послушные ему міры, пролетая по правильнымъ путямъ, не представляетъ типа и образца для всего мірозданія. Сложныя, двойныя или тройныя солнца, которыя мы изучаемъ отсюда, то сочетаютъ свои цвѣта въ одно цѣлое, то противополагаютъ ихъ одинъ другому, то смѣняютъ другъ друга послѣдовательно на томъ же самомъ небесномъ сводѣ; эти солнца, отличающіяся другъ отъ друга по объему и массѣ, часто дѣйствуютъ противоположно другъ другу, измѣняя различнымъ образомъ своеобразныя орбиты невѣдомыхъ намъ міровъ, кружащихся около нихъ и подчиненныхъ ихъ могуществу. Нѣтъ зрѣлища великолѣпнѣе, чѣмъ созерцаніе въ телескопъ этихъ странныхъ солнцъ далекихъ пространствъ.

Когда среди ночного безмолвія, во время сна земной природы, въ эти ночные часы, когда окружающіе насъ люди погрузились въ сонъ, предвкушая будущую смерть, наши взоры и наши мысли, направляемые истинно-волшебнымъ телескопомъ, возносятся въ высоту небесъ къ этимъ небеснымъ свѣточамъ, зажженнымъ тамъ, въ безмѣрной дали, для другихъ міровъ и разливающимъ вокругъ себя теплоту, дѣятельность и жизнь, — тогда контрастъ такъ великъ, что кажется, будто это — сонъ. Здѣсь—ночь и мракъ, тамъ—свѣтъ; здѣсь летаргія, тамъ—движеніе; здѣсь сумракъ, тамъ блескъ; здѣсь тяжеловѣсное и темное вещество, тамъ пожирающее пламя и звѣздная жизнь. Какъ бѣдно и жалко наше Солнце при сравненіи съ его старшими братьями въ пространствѣ! Какъ ничтоженъ и бѣденъ нашъ міръ на ряду съ тѣми, что плывутъ тамъ вверху на быстрыхъ и многосложныхъ крыльяхъ такого дивнаго притяженія! Какіе сладостные часы проводили бы любознательные и мыслящіе люди, если бы самые образованные изъ мужчинъ, если бы наилучше воспитанныя изъ свѣтскихъ женщинъ не находились въ такомъ всеобщемъ невѣдѣніи относительно самыхъ начальныхъ истинъ астрономіи, и не проводили бы скучной жизни, вращаясь постоянно въ одномъ и томъ же болѣе или менѣе однообразномъ кругѣ и не подозрѣвая тѣхъ чудесъ, которыя божественная природа хранитъ для всѣхъ, старающихся понимать ее.



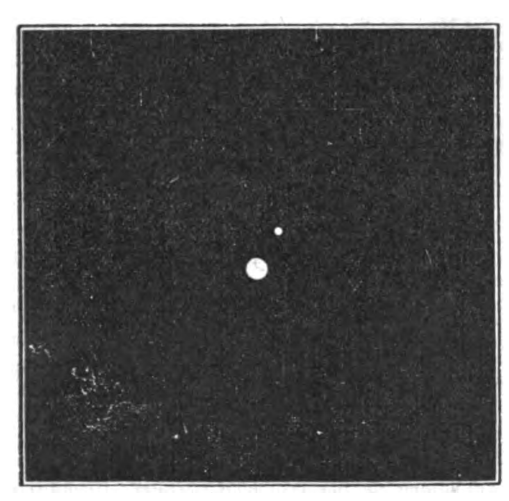
Рис. 353.—Двойная звѣзда Касторъ въ Близнецахъ.

И что скажемъ мы о системахъ солнцъ тройныхъ и четверныхъ, въ которыхъ міры не знаютъ, что такое ночь, гдѣ самая астрономія не могла явиться на свѣтъ, потому что тамъ никто и никогда не видалъ звѣзднаго неба, гдѣ жители не знаютъ, можетъ быть, что такое сонъ? Въ самомъ дѣлѣ, мы такъ привыкли къ этому, что не замѣчаемъ всей странности того, что благодаря вращательному движенію Земли и вытекающей отсюда нашей физіологической организаціи, всѣ земнородные въ извѣстный часъ въ каждыя сутки снимаютъ съ себя платье и располагаются горизонтально, закрывъ глаза, чтобъ подвергнуться уничтоженію, продолжающемуся отъ семи до восьми часовъ, и такимъ образомъ потерять добрую треть своего существованія — двадцать лѣтъ изъ шестидесяти — въ этой преждевременной смерти!

Не можетъ быть сомнѣнія, что есть разумныя очи, созерцающія эти чудеса постоянно! Кто знаетъ? Очень возможно, что они удѣляютъ этому очень немного вниманія и, привыкши съ самой своей колыбели къ одному и тому же зрѣлищу, подобно намъ не чувствуютъ и не цѣнятъ красоты своего жилища. Люди созданы такъ, что лишь одно новое и неожиданное способно затронуть ихъ любопытство; что касается до обычнаго и естественнаго, то имъ кажется, что это состояніе вѣчное, неизбѣжное, случайное, что это слѣпая, мертвая природа, не заслуживающая труда быть наблюдаемой. Если бы обитатели тѣхъ далекихъ пространствъ явились къ намъ, то познакомившись съ простотою устройства нашей маленькой вселенной, они нашли

бы въ ней единственное достойное удивленія обстоятельство, это—наше глубокое равнодушіе къ изученію природы.

Если бы подобно нашей лунѣ, кружащейся около земного шара, подобно лунамъ Юпитера, Сатурна, которыя точно зеркала сосредоточиваютъ солнечный свѣтъ на темномъ полушаріи этихъ міровъ, невидимыя планеты, принадлежащія къ этимъ далекимъ системамъ, были окружены непрестанно сопровождающими ихъ спутниками, то каковъ былъ бы видъ такихъ лунъ, озаренныхъ свѣтомъ нѣсколькихъ солнцъ! Одна луна, поднимающаяся изъ-за далекихъ горъ, раздѣлена на участки, окрашенные различнымъ образомъ: одинъ изъ нихъ красный, другой—зеленый; другая луна представляетъ голубой серпъ; третья стоитъ на небѣ полною; она зеленая и напоминаетъ собою какой-то гигантскій плодъ, повѣшенный среди небесъ. Луна рубиновая, луна смарагдовая, луна опаловая—какія это необыкновенныя люстры! О земныя ночи, скромно посеребряемыя нашей одинокой луною, хотя и вы прекрасны для созерцающаго васъ спокойнаго и мыслящаго ума, но что такое значите вы въ сравненіи съ этими волшебными ночами!


Рис. 354.—Двойная звѣзда Ита въ Кассіопеѣ.

И каковы должны быть солнечныя затменія на такихъ мірахъ? Сложныя, многократныя солнца, какую безконечную игру свѣта можете произвести вы, проходя другъ передъ другомъ! Вотъ приближаются одно къ другому голубое и желтое солнца; ихъ соединенный свѣтъ производитъ зеленое освѣщеніе на поверхностяхъ, озаряемыхъ одновременно тѣмъ и другимъ, желтое и голубое—тамъ, куда падаетъ одинъ только который-нибудь свѣтъ. Но вотъ уже желтое солнце оказывается надъ голубымъ; оно уже захватываетъ его дискъ, и зеленое освѣщеніе міра начинаетъ блѣднѣть, блѣднѣть до тѣхъ поръ, пока совсѣмъ не замретъ, растворившись въ золотѣ, разливаемомъ въ пространствѣ желтымъ солнцемъ. Полное затменіе окрашиваетъ міръ въ желтый цвѣтъ! Кольцеобразное затменіе представляетъ голубую раму, въ которую вставленъ листъ прозрачнаго золота! Мало-по-малу, незамѣтно зеленый цвѣтъ возрождается снова и одерживаетъ верхъ... Прибавимъ къ этому явленію еще то, которое произошло бы, еслибы какая-нибудь темная луна, какъ разъ въ средину этого золотого затменія, закрыла бы собою самое это желтое солнце, погрузивъ міръ въ совершенный мракъ. Прибавимъ еще... Но нѣтъ, это—неисчерпаемая сокровищница природы: брать изъ нея цѣлыми пригоршнями значитъ—не брать ничего.

Этихъ описаній достаточно, чтобъ дать представленіе о сущности предмета и объ захватывающемъ интересѣ, связанномъ съ такого рода изслѣдованіями. Наше знаніе еще только начинаетъ проникать въ звѣздную безпредѣльность. Еще вчера мы не знали числа дѣйствительныхъ или настоящихъ двойныхъ звѣздъ, наблюдаемыхъ теперь, не знали разнообразія движеній и ихъ значенія въ организаціи небесъ. Можно положить, что почти пятая часть солнцъ, изъ которыхъ состоитъ все-

ленная, не суть простыя, одиночныя солнца, подобныя тому, которое озаряетъ насъ, но сопряженныя, состоящія изъ двухъ, трехъ и болѣе солнцъ. Такимъ образомъ двойныя звѣзды не что иное, какъ истинныя солнца, колоссальныя и могучія, управляющія, въ тѣхъ пространствахъ, которыя озарены ихъ свѣтомъ, планетными системами, отличающимися отъ той, въ которую сами мы входимъ, какъ очень малая часть. Небо — это вовсе не унылая пустыня; его прежняя безжизненность и непріютность замѣнились теперь населенными мѣстностями, подобными тѣмъ, въ которыхъ свершаетъ свой путь Земля. Тьма, безмолвіе и смерть, царившія прежде въ этихъ высотахъ, уступили мѣсто свѣту, движенію и жизни; тысячи и милліоны солнцъ широкими волнами разливаютъ въ пространствѣ энергію, теплоту и различныя другія колебательныя движенія, расходящіяся изъ этихъ центровъ. Вселенная преобразилась для нашей мысли: солнца идутъ за солнцами, міры за мірами, вселенныя за вселенными; страшныя собственныя движенія уносятъ всѣ эти системы въ бездонную пропасть безконечности, и всюду до самыхъ отдаленныхъ предѣловъ, гдѣ утомленное воображеніе можетъ наконецъ сложить свои крылья, всюду простирается въ безпредѣльномъ разнообразіи это божественное, дивное мірозданіе, въ которомъ наша микроскопическая планета лишь только неуловимая по своей малости точка.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

Собственныя движенія звѣздъ.

Перемѣщеніе всѣхъ солнцъ и всѣхъ міровъ въ безпредѣльномъ пространствѣ. Вѣковая метаморфоза небесъ.

Тѣ понятія, какія мы до сихъ поръ имѣли о небѣ и о звѣздахъ, должны теперь подвергнуться глубокому измѣненію, настоящему преображенію. Теперь *нѣтъ болѣе неподвижныхъ звѣздъ*. Каждое изъ этихъ далекихъ солнцъ, горящихъ среди безконечности, несется въ пространствѣ со страшною скоростью, совершенно недоступною для нашего воображенія. Не смотря на сотни и тысячи билліоновъ миль, отдѣляющія насъ отъ этихъ солнцъ, вслѣдствіе чего они представляются нашимъ глазамъ ввидѣ мелкихъ свѣтлыхъ точекъ (хотя они такъ же громадны, какъ наше собственное Солнце и въ цѣлыя тысячи, даже милліоны разъ превышаютъ размѣры Земли), но телескопу и вычисленію удалось замѣтить, что всѣ они движутся во всевозможныхъ направленіяхъ. Небо не остается неизмѣннымъ; созвѣздія не представляютъ уже болѣе символовъ абсолютнаго порядка и ненарушимой правильности; зрѣлище звѣзднаго неба не говоритъ намъ болѣе о покоѣ и бездѣйствіи. Нѣтъ, всѣ звѣзды, это—раскаленныя, пылающія солнца, очаги тепла и свѣта, огненные горны невообразимой силы жара, свѣточи странствующихъ въ міровыхъ безднахъ человѣчествъ, непрестанно разбрасывающія вокругъ себя волны неизсякаемаго свѣта, разливающія жизнь на окружающія ихъ планеты и быстро летящія въ пространствѣ, унося съ собою тѣ системы, для которыхъ служатъ они центрами тяжести.

Но эти страшно громадныя движенія представляются намъ отсюда въ видѣ крошечныхъ, едва замѣтныхъ перемѣщеній звѣздъ, измѣряемыхъ лишь дробями секунды дуги. Чтобъ понять, какъ ничтожны эти величины, припомнимъ, что секунда есть шестидесятая часть минуты, которая въ свою очередь представляетъ 60-ю долю градуса, а самъ градусъ есть 360-я доля большого круга, опоясывающаго

все небо. Для удобства сравненія замѣтимъ, что Солнце и Луна представляются намъ въ видѣ кружковъ съ поперечникомъ въ 31 минуту среднимъ числомъ. Въ 31 минутѣ заключается 1860 секундъ. Слѣдовательно перемѣщеніе звѣзды, имѣющей среднее движеніе въ одну секунду въ годъ, равнялось бы только одной 1860-й части видимаго діаметра Солнца. Иначе сказать, потребовалось бы 1860 лѣтъ, чтобы звѣзда эта передвинулась на такую величину. А такъ какъ собственныя движенія большей части звѣздъ не достигаютъ и одной секунды дуги въ годъ, то мы видимъ, что со временъ Тиверія и Іисуса Христа онѣ не прошли даже и такого разстоянія. Нѣкоторыя изъ звѣздъ обладаютъ болѣе быстрымъ движеніемъ, достигающимъ нѣсколькихъ секундъ въ годъ, но очевидно, даже и эти исключительныя движенія по сравненію съ нашими обычными мѣрами измѣненій оказываются въ нашихъ глазахъ все еще безконечно-малыми, хотя они безконечно велики на самомъ дѣлѣ. Ихъ одновременно можно назвать микроскопическими и телескопическими.

Какова же однако должна быть скорость такихъ перемѣщеній, чтобъ мы, удаленные отъ нихъ на сотни и тысячи билліоновъ верстъ, могли ихъ замѣтить отсюда? Если возьмемъ напримѣръ Арктура, собственное движеніе котораго равно почти тремъ секундамъ въ годъ, то мы найдемъ, что его дѣйствительная скорость въ пространствѣ должна быть не менѣе 6 милліоновъ 700 тысячъ верстъ въ сутки! А ему нужно 800 лѣтъ, чтобы видимымъ образомъ передвинуться на кажущійся діаметръ Луны или Солнца! Мы находимся отъ этой звѣзды на разстояніи 304 билліоновъ верстъ, и весь прямолинейный путь, проходимый ею въ годъ при скорости 6 700 000 верстъ въ сутки, можетъ быть закрытъ отъ насъ ниткой толщиною въ одинъ миллиметръ, натянутой въ разстояніи 32 саженъ отъ глаза!

Самое замѣчательное въ этомъ отношеніи свѣтило, на всемъ небѣ, это—маленькая звѣзда 7-й величины, то-есть не видимая для простого глаза, не имѣющая никакого собственнаго имени и означаемая обыкновенно лишь просто нумеромъ каталога по порядку. Въ каталогѣ Грумбриджа она занимаетъ 1830-е мѣсто; этимъ числомъ обыкновенно ее и обозначаютъ. Эта маленькая звѣздочка находится въ созвѣздіи Большой Медвѣдицы въ разстояніи отъ полюса 50° 21′ и въ 11ч 45м прямого восхожденія (она означена на нашей планисферѣ). Звѣзда эта обладаетъ самымъ большимъ перемѣщеніемъ, какое намъ до сихъ поръ извѣстно. Она перемѣщается на 7 секундъ въ годъ.

Если мы произведемъ оцѣнку этого движенія тою же мѣрою, какую употребляли сейчасъ, то увидимъ, что для передвиженія по небу на величину, равную видимому поперечнику Солнца, этой звѣздѣ потребуется 255 лѣтъ. Это движеніе необыкновенно быстро и доходитъ до 26 милліоновъ верстъ въ сутки. Такая скорость въ десять разъ превышаетъ быстроту движенія Земли по ея орбитѣ, потому что наша планета на пути кругомъ Солнца пробѣгаетъ только 2 411 000 верстъ или 344 000 географич. миль въ сутки.

Итакъ, вотъ звѣзда, вотъ солнце, теряющееся среди миріадъ другихъ солнцъ, которыми наполнено пространство, вотъ солнце, несущееся съ такою быстротой, что оно проходитъ не менѣе *четырехъ милліардовъ* верстъ въ годъ, а между тѣмъ эта линія въ четыре тысячи милліоновъ верстъ, видимая прямо, съ лица, не можетъ быть замѣчена отсюда иначе, какъ путемъ самыхъ тщательныхъ и кропотливыхъ микроскопическихъ измѣреній! Вотъ прекрасная звѣзда Арктуръ, пробѣгающая среди простора небесъ 2475 милліоновъ верстъ въ годъ, а между тѣмъ за тысячу, за двѣ и за три тысячи лѣтъ и болѣе, за все время какъ наблюдаютъ ее на Землѣ, какъ назначили для нея точку на небесныхъ картахъ, она повидимому совсѣмъ не

тронулась съ мѣста! Но это еще не точно извѣстныя скорости движенія небесныхъ тѣлъ. Для того, чтобы эти измѣренія давали безусловно вѣрныя числа, необходимо, чтобъ путь наблюдаемой звѣзды усматривался нами прямо съ лица, то-есть чтобъ онъ былъ перпендикуляренъ къ лучу зрѣнія, идущему отъ глаза къ звѣздѣ. Но ничто не доказываетъ, чтобы мы наблюдали именно такое абсолютное движеніе звѣзды, и напротивъ весьма вѣроятно, что это движеніе болѣе или менѣе косвенно. Каково бы ни было само по себѣ движеніе звѣзды, мы всегда его видимъ такъ, какъ оно пролагается на кажущуюся небесную сферу.

Въ числѣ звѣздъ первой величины, обладающихъ собственнымъ движеніемъ больше обычнаго средняго, мы встрѣчаемъ послѣ Арктура двѣ прекрасныя звѣзды Прокіона и Сиріуса. Перемѣщеніе первой изъ нихъ равняется почти половинѣ передвиженія Арктура и составляетъ въ годъ 1″.27. Перемѣщеніе Сиріуса равняется 1″.34.

Чтобы представить собственныя движенія звѣздъ во всей ихъ совокупности на всемъ небѣ, я составилъ каталогъ всѣхъ звѣздъ, собственное движеніе которыхъ опредѣлено, и построилъ карты обоихъ небесныхъ полушарій, каждую звѣзду снабдивъ стрѣлкой, указывающей направленіе ея движенія и величину послѣдняго для пятидесяти лѣтъ. На этой картѣ можно видѣть, что нѣкоторыя очень отдаленныя другъ отъ друга звѣзды представляютъ какъ будто настоящія теченія, уносящія ихъ по одному и тому же направленію.

Среди всего этого разнообразія собственныхъ движеній звѣздъ проглядываетъ одно общее всѣмъ звѣздамъ стремленіе удаляться отъ нѣкоторой точки, находящейся въ созвѣздіи Геркулеса, по направленію стрѣлокъ, представленныхъ на этой картѣ, и приближаться къ противоположной точкѣ, находящейся въ южномъ полушаріи. Такое общее перспективное движеніе, о которомъ мы уже говорили, доказываетъ, что наша солнечная система сама движется въ пространствѣ, направляясь къ вышеуказанной точкѣ. По изслѣдованіямъ нѣсколькихъ ученыхъ, занимавшихся разборомъ этихъ сложныхъ движеній, начиная съ работъ Вильяма Гершеля, эта точка небеснаго свода, къ которой мы направляемся, имѣетъ слѣдующее положеніе на небѣ:

Прямое восхожденіе... 266°; разстояніе отъ с. полюса... 31°.

Эта точка лежитъ нѣсколько къ сѣверу отъ маленькой звѣзды Ми (μ) въ созвѣздіи Геркулеса.

Однимъ изъ самыхъ любопытныхъ и самыхъ удивительныхъ слѣдствій звѣздныхъ движеній является медленное, но непрестанное измѣненіе вида созвѣздій, влекущее за собою постоянно новую, такъ сказать, дислокацію звѣздъ на небѣ.

Посмотрите въ самомъ дѣлѣ на Большую Медвѣдицу; каждая изъ составляющихъ ее звѣздъ имѣетъ собственное индивидуальное движеніе. Вслѣдствіе этого съ теченіемъ вѣковъ фигура эта должна измѣнить свой видъ. Въ настоящее время она имѣетъ нѣкоторое грубое сходство съ колесницей, чѣмъ и объясняется ея народное названіе—*Давидова колесница.* Четыре звѣзды, расположенныя въ видѣ четыреугольника, принимаются за четыре колеса, а три звѣзды впереди соотвѣтствуютъ конямъ. Но собственное движеніе звѣздъ стремится измѣнить это расположеніе. Благодаря ему, первый конь отойдетъ назадъ, между тѣмъ какъ два другіе выдвинутся впередъ. Изъ двухъ заднихъ колесъ одно идетъ впередъ, а другое назадъ. Зная величину годового перемѣщенія каждой изъ семи звѣздъ, мы легко можемъ вычислить относительное расположеніе ихъ въ будущемъ. Вотъ любопытныя слѣдствія, къ которымъ приводитъ такое вычисленіе:

На прилагаемомъ рисункѣ 355 стрѣлки означаютъ направленіе, по какимъ движутся звѣзды. Мы видимъ, что изъ этихъ семи звѣздъ первая и послѣдняя, Альфа

и Ита, движутся въ одну сторону, между тѣмъ какъ пять остальныхъ звѣздъ направляются въ противоположную сторону. Сверхъ того скорость движенія различна для каждой изъ звѣздъ.

Вслѣдствіе такихъ собственныхъ движеній, относительныя разстоянія этихъ свѣтилъ съ теченіемъ времени измѣняются. Но такъ какъ измѣненіе не болѣе нѣсколькихъ секундъ въ столѣтіе, то нужно много вѣковъ для того, чтобы происшедшая разница положеній сдѣлалась замѣтной для простого глаза. Наши человѣческія поколѣнія, наши династіи, даже наши народы и государства живутъ слишкомъ мало, если мѣрить ихъ такою мѣрою. Здѣсь рѣчь идетъ о величинахъ астрономическихъ, и чтобъ отчетливо понять ихъ, надо брать и соотвѣтствующіе имъ сроки. Предположимъ напримѣръ промежутокъ времени въ пятьдесятъ тысячъ лѣтъ; за это время, которое однако не представляетъ ничего чрезмѣрнаго въ исторіи звѣздъ, потому что даже маленькая Земля, на которой мы живемъ, считаетъ свой возрастъ *милліонами* годовъ,—за это время видъ всѣхъ созвѣздій значительно измѣнится.

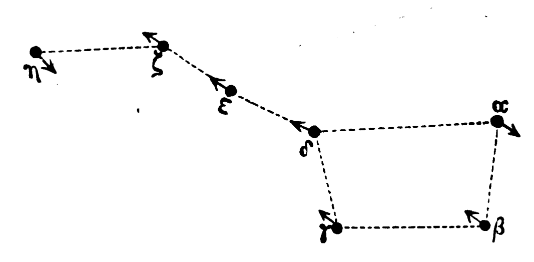


Рис. 355.—Семь звѣздъ Большой Медвѣдицы въ настоящемъ состояніи.

Слѣдующій рисунокъ (рис. 356) представляетъ геометрическій результатъ вычисленія для промежутка времени въ пятьдесятъ тысячъ лѣтъ. Мы видимъ, что Большая Медвѣдица совершенно измѣнитъ тогда свой нынѣшній видъ. Въ этой фигурѣ вы совершенно напрасно стали бы искать слѣдовъ нынѣшней колесницы. Эти семь знаменитыхъ звѣздъ размѣстятся тогда ввидѣ ломаной линіи, причемъ Альфа спустится вправо отъ Виты, а Ита на другомъ концѣ опустится подъ Зиту.

При видѣ того, какому глубокому измѣненію подвергнется это созвѣздіе въ будущіе вѣка, можно также задаться вопросомъ, съ какого времени оно имѣетъ тотъ видъ, подъ какимъ мы его знаемъ теперь, и какую форму имѣло оно въ прошедшіе вѣка. Чтобъ найти положеніе каждой изъ этихъ семи звѣздъ за пятьдесятъ тысячъ лѣтъ до настоящаго времени, достаточно отодвинуть ихъ назадъ на столько же, на сколько онѣ были выдвинуты впередъ по ихъ направленію, въ предыдущемъ примѣрѣ. Вычисленіе даетъ совершенно другую фигуру, нисколько не похожую ни на первую, ни на вторую. Пятьдесятъ тысячъ лѣтъ тому назадъ эти звѣзды были расположены такимъ образомъ, что составляли настоящій *крестъ*, болѣе правильный и даже болѣе красивый чѣмъ Южный Крестъ, что блеститъ въ настоящее время около южнаго полюса, но впрочемъ онъ измѣняется такъ быстро, что чрезъ пятьдесятъ тысячъ лѣтъ совершенно разложится до неузнаваемости. Въ нашемъ *Сѣверномъ Крестѣ* звѣзда Альфа занимала тогда лѣвую сторону, Гамма—

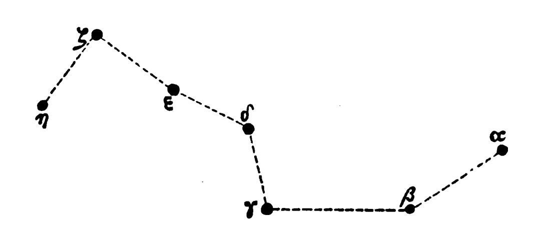


Рис. 356.—Большая Медвѣдица черезъ пятьдесятъ тысячъ лѣтъ.

правую, Вита—вершину, Дельта, Эпсилонъ и Зита—самое тѣло креста; послѣдняя же звѣзда Ита оставалась еще нѣсколько въ сторонѣ. Впрочемъ, разсматривая движеніе этихъ свѣтилъ, мы убѣждаемся, что пять смежныхъ звѣздъ Вита, Гамма, Дельта, Епсилонъ и Зита въ своей судьбѣ связаны какою-то общею связью; это одна общая дружеская группа; всѣ онѣ движутся согласно вмѣстѣ и, какъ мы видимъ, сохраняютъ одинаковое относительное положеніе между собою, между тѣмъ какъ Альфа съ одной стороны и Ита съ другой — пришлецы, случайно участвующіе въ настоящее время въ общей артели, но на самомъ дѣлѣ совершенно чуждые ей. Если Большая Медвѣдица представляетъ самое видное и всеобще извѣстное изъ созвѣздій Сѣвера, то Оріонъ безъ сомнѣнія самое прекрасное изъ созвѣздій Юга и всего неба. Любопытствуя узнать, какимъ измѣненіямъ подвергнется видъ этого созвѣздія въ будущіе вѣка вслѣдствіе собственныхъ движеній звѣздъ, равно какъ и относительное положеніе трехъ окружающихъ его прекрасныхъ звѣздъ: Сиріуса, Прокіона и Альдебарана,—я поступилъ въ этомъ случаѣ такъ же, какъ съ Большой Медвѣдицей, и вычислилъ, какія измѣненія произведетъ время въ относительномъ положеніи этихъ звѣздъ.

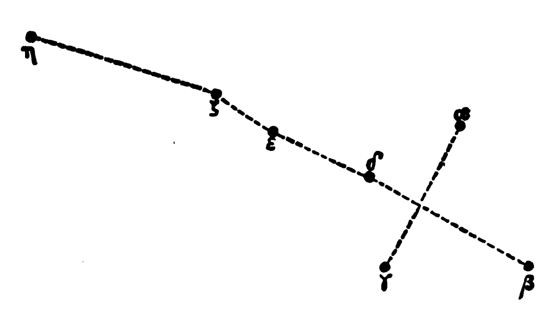


Рис. 357.—Большая Медвѣдица за пятьдесятъ тысячъ лѣтъ до насъ.

Рисунокъ 358 показываетъ настоящій видъ созвѣздія Оріона съ относительнымъ расположеніемъ Сиріуса, Альдебарана и Прокіона. Маленькая стрѣлка при каждой звѣздѣ показываетъ направленіе ея движенія. Рисунокъ 359 представляетъ положеніе этихъ солнцъ черезъ пятьдесятъ тысячъ лѣтъ.

Альдебаранъ
Бетельгейзе
Прокіонъ
Ригель
Сиріусъ

Рис. 358.— Созвѣздіе Оріона въ его настоящемъ состояніи.

Миѳологія представляла намъ Оріона бѣгущимъ за Плеядами и Тельцомъ, а между тѣмъ въ дѣйствительности Телецъ, т. е. Альдебаранъ стремится къ Оріону. Три *Царя* его не останутся очень долго въ единеніи между собою, какъ это впрочемъ обыкновенно и бываетъ.

Но вѣковыя измѣненія, которымъ подвержены эти звѣзды, всего поразительнѣе обнаружатъ свое дѣйствіе на Прокіонѣ и Сиріусѣ. Прокіонъ, въ настоящее время столь далеко отстоящій отъ Оріона, приблизится къ послѣднему на столько, что составитъ часть этого созвѣздія, такъ что будущіе астрономы съ пятидесяти-тысячнаго по восьмидесяти-тысячный годъ «отъ воплощенія Бога-Слова» будутъ считать его принадлежащимъ къ этому созвѣздію. Онъ составитъ его юго-восточный уголъ

и, соединенный мысленною линіей съ Бетельгейзе и Ригелемъ, представитъ гораздо лучше, чѣмъ теперешняя звѣзда х, правую ногу этого гиганта. Увлекаемый собственнымъ движеніемъ, менѣе значительнымъ, чѣмъ Прокіонъ, Сиріусъ помѣстится у ноги Оріона и еще болѣе удлиннитъ эту и безъ того уже гигантскую фигуру. Малый Песъ бѣжитъ за Большимъ, но никогда его не догонитъ, такъ какъ этотъ послѣдній самъ бѣжитъ изъ вѣка въ вѣкъ въ направленіи косвенномъ сравнительно съ предыдущимъ. И такъ, мы видимъ теперь, каково будетъ относительное положеніе этихъ двѣнадцати звѣздъ черезъ пятьдесятъ тысячъ лѣтъ, если только не произойдетъ никакого непредвидѣннаго усложненія.

Приведенныя сейчасъ вычисленія вѣкового измѣненія въ положеніи звѣздъ Большой Медвѣдицы и Оріона могли бы быть также сдѣланы и для большей части другихъ созвѣздій. Собственныя движенія уже опредѣлены почти для всѣхъ звѣздъ, видимыхъ простымъ глазомъ. Существуютъ звѣздныя системы, составленныя изъ такихъ звѣздъ, которыя хотя очень удалены другъ отъ друга, но тѣмъ не менѣе находятся въ нѣкоторой связи между собою, имѣя какъ бы одинаковое предназначеніе. Пять звѣздъ (β, γ, δ, ε, ζ) Большой Медвѣдицы только-что показали намъ примѣръ этого, замѣченный въ первый разъ Прокторомъ. Я нашелъ много другихъ подобныхъ примѣровъ.

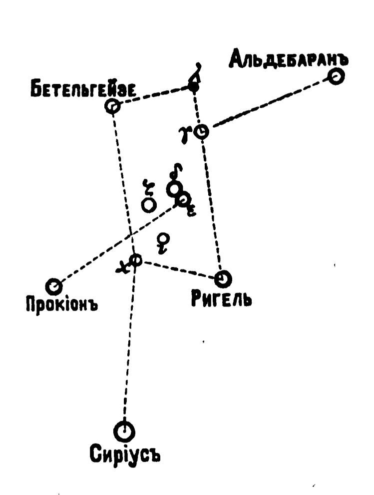


Рис. 359.— Созвѣздіе Оріона чрезъ 50000 лѣтъ.

Такимъ образомъ всѣ звѣзды находятся въ движеніи. «Многочисленныя, непрестанно дѣйствующія причины, измѣняющія относительныя положенія, блескъ разныхъ частей неба и общій видъ созвѣздій, могутъ по истеченіи тысячъ вѣковъ, какъ говоритъ Гумбольдтъ, дать новый видъ величественной и живописной картинѣ звѣзднаго неба. Кромѣ этихъ причинъ сюда нужно бы еще присоединить внезапное появленіе новыхъ звѣздъ, а также ослабленіе или даже исчезновеніе нѣкоторыхъ старыхъ свѣтилъ. Не забудемъ также измѣненій, которымъ подвергается направленіе земной оси вслѣдствіе совмѣстнаго дѣйствія Солнца и Луны. Настанетъ день, когда роскошныя созвѣздія Центавра и Южнаго Креста сдѣлаются видимыми въ нашихъ сѣверныхъ широтахъ, между тѣмъ какъ другія звѣзды (Сиріусъ и Поясъ Оріона) перестанутъ показываться надъ нашимъ горизонтомъ. Звѣзды Цефея (γ и α) и Лебедя (δ) будутъ послѣдовательно служить для распознаванія положенія сѣвернаго полюса; и чрезъ двѣнадцать тысячъ лѣтъ Полярною Звѣздою сдѣлается Вега, великолѣпнѣйшая изъ всѣхъ звѣздъ, на долю которыхъ можетъ это когда-нибудь выпасть. Такой общій обзоръ дѣлаетъ для насъ, такъ сказать, болѣе ощутительнымъ величіе этихъ движеній, совершающихся крайне медленно, но неустанно, какъ будто ихъ обширные періоды составляютъ вѣчные часы Вселенной. Предположимъ на минуту, что эта мечта нашего воображенія осуществилась, что наше зрѣніе, переступивъ предѣлы телескопическаго видѣнія, достигло сверхъестественной силы, что наши ощущенія времени позволяютъ намъ понять и, такъ сказать, сжать самые большіе его промежутки; тогда тотчасъ же исчезнетъ вся кажущаяся неподвижность, царящая на небесномъ сводѣ. Безчисленныя звѣзды несутся подобно

вихрю пыли въ противоположныхъ направленіяхъ; блуждающія туманности уплотняются и распадаются; Млечный путь раздѣляется на части, подобно безконечному поясу, разрывающемуся въ лоскутья; всюду царитъ движеніе въ небесныхъ пространствахъ, какъ царитъ оно и на землѣ въ жизни животныхъ и человѣка».

Подобно вихрямъ пыли на нашихъ дорогахъ, вихри звѣздъ летятъ неустанно среди неизслѣдимыхъ безднъ небесныхъ. Это—великая безпредѣльная жизнь, это вѣчный муравейникъ движеній. Кто въ состояніи былъ бы отвлечься отъ времени, тотъ пересталъ бы видѣть среди ночной тишины это небо бездѣйствующимъ и неподвижнымъ, и вмѣсто него увидалъ бы миріады огненныхъ солнцъ, разбрасываемыхъ невидимою рукою по всѣмъ направленіямъ въ просторѣ безконечности и разносящихъ всюду сѣмена многочисленнѣйшей и разнообразнѣйшей жизненности—всеобщей и неистребимой. Знаніе собственнаго движенія звѣздъ совершенно преображаетъ наши обычныя понятія о неизмѣнности вида небесъ. Звѣзды уносятся во всѣхъ направленіяхъ чрезъ бездонныя пропасти пространства, и подобно природѣ земной, природа небесъ, строй вселенной мѣняются изъ вѣка въ вѣкъ, подвергаясь вѣчнымъ метаморфозамъ.

Всѣ эти собственныя движенія, *выводимыя изъ положеній звѣздъ, занесенныхъ въ каталоги*, мы принуждены разсматривать какъ перпендикулярныя къ нашему лучу зрѣнія; но такъ какъ нѣтъ никакой вѣроятности, чтобы звѣзды перемѣщались въ этой плоскости преимущественно предъ всѣми другими возможными направленіями, то несомнѣнно, что большая часть линій, которыя мы чертимъ такимъ образомъ, представляютъ лишь проекціи косвенныхъ путей. Мы незамѣтно для себя предполагаемъ, что всѣ звѣзды находятся отъ насъ на одномъ и томъ же разстояніи, подобно блестящимъ точкамъ, укрѣпленнымъ на одномъ и томъ же сводѣ; мы относимъ всѣ наблюдаемыя движенія къ линіямъ, начерченнымъ на одной и той же сферической поверхности; наши пути, начерченные такимъ образомъ, будутъ слѣдовательно короче истинныхъ во всѣхъ случаяхъ, когда дѣйствительный путь звѣзды не параллеленъ небесному своду. Рисунокъ 360 представляетъ и объясняетъ всѣ такія проложенія въ зависимости отъ косвенности линій, проходимыхъ звѣздами.

Можно или нѣтъ узнать, движется ли какая-нибудь звѣзда въ точности параллельно съ небеснымъ сводомъ, или же направляясь по косвенной линіи, которую мы наблюдаемъ лишь въ проложеніи на небесный сводъ, она удаляется отъ Земли, или напротивъ приближается къ ней? Затѣмъ, если какая-нибудь звѣзда представляется намъ совершенно неподвижной, то есть ли средство убѣдиться въ томъ, движется или нѣтъ она въ направленіи луча зрѣнія, и если движется, то удаляется ли она или же приближается къ Землѣ?

Еще недалеко отъ насъ время, когда всякій, поставившій подобный вопросъ, получилъ бы въ отвѣтъ лишь пріятную улыбку. Однако человѣческое знаніе одержало-таки и въ этомъ отношеніи важную побѣду въ области безконечнаго. Не смотря на всю малость и незамѣтность звѣздныхъ движеній, мы можемъ не только ихъ обнаружить и измѣрить, но въ состояніи также узнать, приближается ли къ намъ или удаляется отъ насъ какая-нибудь звѣзда, когда движеніе ея совершается въ направленіи луча зрѣнія и не обнаруживается для обыкновенныхъ астрономическихъ наблюденій никакимъ перемѣщеніемъ!

Употребляемый для такого рода наблюденій методъ не имѣетъ никакого отношенія къ тѣмъ способамъ сравненія, помощью которыхъ измѣряется собственное движеніе звѣздъ, разсмотрѣнное выше; онъ основанъ на началахъ оптики и на анализѣ лучей свѣта. Если мы пропустимъ чрезъ призму свѣтовой лучъ, идущій отъ

звѣзды, то увидимъ, что за призмой, на стѣнѣ или на полу, нарисуется маленькій цвѣтной спектръ, какъ мы объяснили это выше. Такой же спектръ можно получить, принимая на другую призму лучъ свѣта, выходящій изъ электрическаго сіянія въ трубкѣ, наполненной такимъ газомъ, какой обнаруженъ на наблюдаемой звѣздѣ.

Теперь будетъ понятно, что если звѣзда неподвижна, то оба спектра просто наложатся другъ на друга, причемъ мы не замѣтимъ ничего особеннаго. Но если звѣзда къ намъ приближается, или отъ насъ удаляется, то ея движеніе отразится въ спектрѣ совершенно своеобразно. Положимъ, что она приближается. Тогда волны, порождающія все разнообразіе цвѣтовъ, укорачиваются, и преломляемость каждаго цвѣта увеличивается. Такимъ образомъ, если мы наблюдаемъ въ спектроскопъ два свѣтовыхъ источника—одинъ неподвижный (электрическая трубка), а другой—подвижный (звѣзда), и если оба они даютъ напримѣръ самую характеристическую изъ свѣтлыхъ линій—натровую, то при наложеніи этихъ спектровъ другъ на друга линіи упомянутаго металла не совпадутъ между собою. Линія D въ спектрѣ звѣзды отойдетъ отъ такой же линіи D въ спектрѣ, доставляемомъ свѣтящеюся трубкою, и отклоненіе ея будетъ къ фіолетовому концу, если звѣзда приближается къ Землѣ, и—къ красному, если она удаляется. Отклоненіе это послужитъ не только къ обнаруженію приближенія или удаленія звѣзды, но дастъ возможность опредѣлить и скорость движенія.

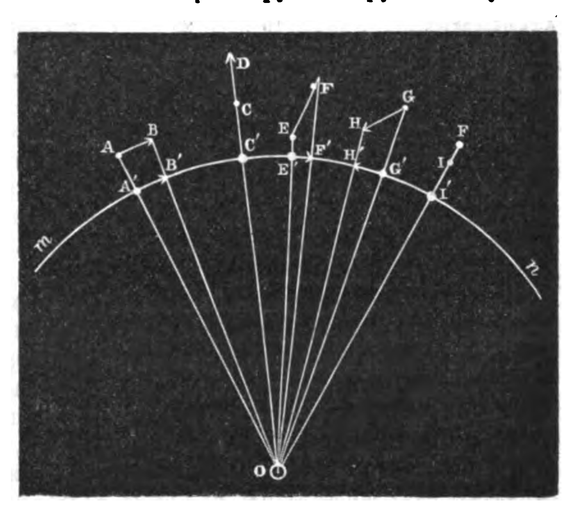


Рис. 360.—Дѣйствительное и кажущееся перемѣщенія звѣзды.

Такое почти чудесное примѣненіе спектральнаго анализа могло уже быть сдѣлано по отношенію ко многимъ звѣздамъ. Оказалось, что нѣкоторыя изъ нихъ удаляются отъ насъ съ большею или меньшею скоростью, между тѣмъ какъ другія приближаются. Между звѣздами, оказавшими признаки удаленія отъ насъ, встрѣчается много такихъ, которыя, подобно Сиріусу, движутся противоположно съ нашимъ собственнымъ перемѣщеніемъ между звѣздами, таковы Проkіонъ, Бетельгейзе, Ригель. Въ числѣ звѣздъ приближающихся къ намъ мы замѣчаемъ точно также много такихъ звѣздъ, которыя расположены въ той сторонѣ неба, къ которой мы направляемся сами; таковы Арктуръ, Вега и Денебъ или Альфа Лебедя. Этого конечно и слѣдовало ожидать, но такое двойное подтвержденіе того же явленія нисколько не мѣшаетъ тому мнѣнію, которое мы высказали раньше относительно дѣйствительнаго перемѣщенія всѣхъ звѣздъ среди безконечнаго пространства. Удаляющіяся и приближающіяся звѣзды замѣчены на небѣ во всякихъ направленіяхъ, какъ на сторонѣ созвѣздія Геркулеса, такъ и въ противоположной ему области. Вліяніе нашего собственнаго перемѣщенія на общую перспективу этихъ движеній оказывается довольно значительнымъ; но оно не препятствуетъ всѣмъ другимъ солнцамъ пространства сохранять свою индивидуальность, имѣть свое собственное направленіе движенія и свою отдѣльную отъ прочихъ солнцъ судьбу.

По тщательнымъ изслѣдованіямъ трудолюбиваго Гюггинса въ его собственной обсерваторіи, а также на основаніи работъ г. Христи въ Гринвичской обсерваторіи, движенія изученныхъ звѣздъ оказываются слѣдующими:

Звѣзды, удаляющіяся отъ насъ.

	Скорости въ англ. миляхъ.	Скорости въ верстахъ.
α Сѣверн. Вѣнца	48	72
Касторъ	28	42
Прокіонъ	27	41
Капелла	27	41
Регулъ	23	35
Сиріусъ	22	33
Бетельгейзе	22	33
β Пегаса	20	30
Альдебаранъ	19	29
β Оріона	19	29
β, γ, δ, ε, ζ Больш. Медв.	19	29

Звѣзды, приближающіяся къ намъ.

	Скорости въ англ. миляхъ.	Скорости въ верстахъ.
α Большой Медвѣдицы	46	69
α Андромеды	45	68
Вега	44	66
Арктуръ	41	62
γ Льва	41	62
Поллуксъ	40	60
α Лебедя	40	60
η Больш. Медвѣдицы	32	48
α Геркулеса	31	47
δ Лебедя	23	45
γ Лебедя	20	30

Крайняя трудность такихъ наблюденій препятствуетъ достигнуть строгой точности въ оцѣнкѣ очень малыхъ перемѣщеній спектровыхъ линій и выраженіи ихъ въ верстахъ или миляхъ, такъ что числа предыдущей таблицы можно разсматривать лишь какъ первыя приближенія. Тѣмъ не менѣе нельзя не замѣтить, что звѣзды, приближающіяся къ намъ, обладаютъ вообще большими скоростями, чѣмъ звѣзды, удаляющіяся отъ насъ.

Само собою разумѣется, что эти скорости представляютъ собственное движеніе звѣзды и соединенное съ нимъ перемѣщеніе нашей солнечной системы въ пространствѣ. Разнообразіе ихъ показываетъ съ другой стороны, что наше движеніе среди небесъ составляетъ лишь нѣкоторую часть наблюдаемыхъ перемѣщеній. Такъ Вега приближается къ намъ съ вѣроятною скоростью въ 67 верстъ въ секунду, или напротивъ мы несемся къ ней съ этою же скоростью, или всего скорѣе — наше движеніе, сложенное съ ея движеніемъ, достигаетъ такой именно скорости, если только это солнце такъ же не стоитъ на одномъ мѣстѣ, какъ и наше. Съ другой стороны Касторъ отъ насъ удаляется со скоростью, которую опредѣляютъ въ 42 версты въ секунду, что представляетъ равнодѣйствующую его собственнаго движенія съ нашимъ. Любопытно замѣтить, что Близнецы Касторъ и Поллуксъ не связаны между собою въ дѣйствительности, какъ это кажется: одинъ изъ нихъ удаляется отъ насъ, между тѣмъ какъ другой приближается; каждый идетъ своей дорогой и знать не хочетъ другого.

Такимъ образомъ дѣйствительное движеніе всякой звѣзды въ пространствѣ можетъ въ настоящее время быть выводимо изъ сопоставленія собственнаго движенія, вытекающаго изъ наблюдаемыхъ положеній, съ движеніемъ по направленію луча зрѣнія. Возьмемъ напримѣръ Сиріуса. На томъ разстояніи, что отдѣляетъ насъ отъ этого солнца, его собственное годовое движеніе, представляющее дугу въ 1″.33, указываетъ намъ на перемѣщеніе въ пространствѣ въ 930 милліоновъ верстъ, измѣряемое перпендикулярно къ лучу зрѣнія. Такъ какъ онъ удаляется въ тотъ же промежутокъ времени на разстояніе, которое мы опредѣлили выше въ 1005 милліоновъ верстъ, то эта скорость относится къ первой, какъ 166 къ 100. Отсюда слѣдуетъ, что хотя годичное удаленіе выражается повтореннымъ сейчасъ числомъ, но что косвенное движеніе звѣзды въ дѣйствительности доходитъ до 1114 милліоновъ верстъ въ годъ. Меридіанныя наблюденія дали намъ возможность открыть пе-



ремѣщеніе AB, перпендикулярное къ нашему лучу зрѣнія; спектровыя же сравненія позволили открыть движеніе AC по направленію этого луча зрѣнія. Такимъ образомъ истинное движеніе Сиріуса совершается по линіи AD. (Рис. 361).

Съ каждымъ годомъ разстояніе, отдѣляющее насъ отъ Сиріуса, увеличивается на 1005 милліоновъ верстъ, то есть болѣе чѣмъ на 2.625.000 верстъ въ сутки! А между тѣмъ по крайней мѣрѣ за четыре тысячи лѣтъ, протекшія съ тѣхъ поръ какъ глаза земнородныхъ остановились на этой прекрасной звѣздѣ, она не измѣнила своего блеска! Ея лучи всегда отличались ни съ чѣмъ несравнимою яркостью, и она постоянно привлекаетъ къ себѣ наши взоры среди ночной тишины, какъ лучезарное и неизмѣняемое солнце. Въ эти тысячи лѣтъ наблюденія звѣзда прошла однако сотни тысячъ милліоновъ или даже билліоны верстъ; разница между теперешнимъ положеніемъ Сиріуса съ положеніемъ его за четыре тысячи лѣтъ до насъ должна быть не менѣе 4 билліоновъ верстъ, такъ что она достигаетъ размѣровъ междузвѣздныхъ разстояній, и не смотря на такую разность, Сиріусъ повидимому нисколько не уменьшилъ своей яркости, продолжая занимать до сихъ поръ царственное мѣсто среди всѣхъ созвѣздій, совершенно меркнущихъ предъ его блескомъ! Такимъ образомъ мы видимъ, что движенія, которыми одарены эти солнца вселенной, представляются намъ, землежителямъ, болѣе или менѣе косвенно. Но безъ сомнѣнія между ними есть и такія, которыя мы видимъ прямо съ лица, такъ что звѣзда въ такомъ случаѣ не должна ни приближаться къ намъ, ни удаляться. Въ такомъ положеніи находятся γ Оріона, α Дѣвы, α Орла. Но есть напротивъ и другія, перемѣщеніе которыхъ на сферѣ небесной почти равно нулю и которыя движутся какъ разъ почти вдоль луча зрѣнія; такъ движется Денебъ или Альфа Лебедя, приближающаяся къ намъ по прямой линіи со скоростью 60 верстъ въ секунду или 3600 в.

Рис. 361.—Движеніе Сиріуса въ пространствѣ.



Рис. 362.—Движеніе звѣзды Денебъ или Альфы Лебедя въ пространствѣ.

въ минуту, т. е. 216000 въ часъ, что составитъ 5184 000 верстъ въ сутки или *болѣе* 1875 *милліоновъ въ годъ!* При такой скорости, это солнце въ созвѣздіи Лебедя чрезъ двѣ сотни лѣтъ приблизилось бы къ намъ на столько, что стало бы освѣщать насъ съ силою, несравненно превышающею свѣтъ Сиріуса, и можетъ быть увеличило бы даже свѣтъ нашего солнца; но ничто не доказываетъ, что это движеніе будетъ продолжаться по прямой линіи, тѣмъ болѣе, что въ ту эпоху и мы не будемъ уже болѣе находиться въ томъ же мѣстѣ пространства, гдѣ мы теперь.

Таковы тѣ громадныя движенія, которыя уносятъ всякое солнце, всякую систему, всякую землю, всякую жизнь, всякую судьбу во всѣхъ направленіяхъ среди безконечнаго небеснаго простора, уносятъ къ невѣдомымъ цѣлямъ, которыя никогда не были достигнуты въ прошедшемъ, не достижимы въ настоящемъ и не будутъ никогда достигнуты въ будущемъ; такъ несется все это чрезъ безпредѣльную бездну, безъ неба и безъ преисподней, чрезъ пустоту всегда открытую, вѣчно зіяющую, вѣчно черную, вѣчно неизслѣдимую; такъ несется все это цѣлую вѣчность безъ дней, безъ годовъ, безъ вѣковъ, безъ мѣры.... Таково величественное, ослѣпительное, страшное зрѣлище міровыхъ системъ, улетающихъ въ пространство предъ изумленнымъ и устрашеннымъ взоромъ земного астронома, родившагося вчера, чтобъ умереть завтра на этомъ крошечнымъ темномъ шарикѣ, затерявшемся среди безконечной ночи....

Не случалось ли вамъ когда-нибудь смотрѣть съ высоты какого-нибудь балкона на Парижскіе бульвары, по которымъ снуетъ толпа чѣмъ-то сильно озабоченныхъ существъ, бѣгущихъ во всякихъ направленіяхъ? Куда это они бѣгутъ? Зачѣмъ они такъ спѣшатъ? Затѣмъ, чтобы перегнать другъ друга, чтобы прійти скорѣе другихъ! Сто лѣтъ тому назадъ была здѣсь такая же толпа; черезъ сто лѣтъ здѣсь будетъ такой же муравейникъ, и куда это они такъ спѣшатъ? Къ смерти! Точно такъ же бѣжитъ все со страшной скоростью и въ міровомъ пространствѣ. Но можно ли допустить, что все это бѣжитъ къ смерти и уничтоженію?

Чему же учатъ насъ всѣ эти движенія, всѣ эти разстоянія, всѣ эти зрѣлища въ отношеніи послѣдней и величайшей проблемы, которую остается намъ рѣшить— проблемы объ устройствѣ вселенной?

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ.

Строеніе видимаго міра.

Млечный Путь.—Туманности.—Звѣздные рои.—Вѣковыя метаморфозы.— Безконечность и вѣчность.

Постепенное развитіе астрономическаго созерцанія и міровоззрѣнія, представляющагося въ этой книгѣ, привело насъ въ настоящій моментъ на высочайшую изъ міровыхъ вершинъ, откуда открывается предъ нами необъятная и невыразимая панорама вселенной, и ставитъ предъ нами самый величайшій изъ вопросовъ, какой только можетъ задать человѣческому уму изученіе вселенной. Наше Солнце лишь одна изъ звѣздъ; оно со страшною быстротою увлекаетъ съ собою Землю съ ея Луною, планеты, спутники и кометы къ той точкѣ пространства, которую мы опредѣлили. Каждая звѣзда есть солнце и такъ же уноситъ съ собою чрезъ бездны небесъ безчисленные міры, разнообразнѣйшія человѣческія общества, кружащіеся около нихъ, удерживаемые ихъ притяженіемъ, согрѣваемые ихъ тепломъ. Что же

станется съ нами на этомъ пути? Суждено ли намъ столкнуться съ какимъ-нибудь невидимымъ для насъ погасшимъ солнцемъ, блуждающимъ въ пространствѣ и подстерегающимъ насъ подобно подводной скалѣ? Или всѣ мы, жители безконечности, несемся въ одно какое-то мѣсто, гдѣ должны сосредоточиться всѣ силы, всѣ богатства и сокровища природы? Погибнемъ ли мы въ полной неизвѣстности, такъ что никто о насъ никогда и ничего не узнаетъ, и всѣ эти страшныя движенія влекутъ всѣ міры со всѣмъ ихъ населеніемъ въ бездну вѣчности, не имѣя никакой опредѣленной цѣли? Солнца, окружающія насъ въ безконечномъ пространствѣ, имѣютъ ли они какую-нибудь связь со свѣтиломъ, освѣщающимъ насъ, составляютъ ли съ нимъ какую-нибудь систему, подобно планетамъ, состоящимъ съ нимъ въ подобной связи; и наше Солнце, не тяготѣетъ ли оно къ какому-нибудь центру притяженія? Этотъ центръ, составляющій ось вращенія многихъ солнцъ, не вращается ли въ свою очередь вокругъ другого, болѣе могучаго центра? Однимъ словомъ, представляетъ ли видимая, доступная намъ вселенная одну или нѣсколько системъ? Никакое небесное откровеніе не снизойдетъ, чтобъ объяснить людямъ тѣ тайны, которыя ихъ занимаютъ всего болѣе, чтобъ показать имъ ихъ личное и общее назначеніе; у насъ нѣтъ въ этомъ отношеніи, какъ и во всякомъ другомъ, никакого руководителя кромѣ знанія, кромѣ наблюденія, и никто кромѣ ихъ не отвѣтитъ намъ на эти вопросы.

Эта великая проблема далеко еще не получила рѣшенія даже самаго приближеннаго. Съ какой бы точки зрѣнія мы на нее не посмотрѣли, мы тотчасъ же оказываемся лицомъ къ лицу съ безконечностью въ пространствѣ и во времени. Настоящій видъ вселенной тотчасъ же ставитъ вопросъ о его состояніи въ прошедшемъ и будущемъ, и пока еще вся совокупность человѣческихъ познаній доставила намъ для рѣшенія этой грандіозной задачи лишь слабый, неопредѣленный свѣтъ, едва освѣщающій первые шаги той неизвѣстной и темной дороги, на которую мы вступили. Однако подобная проблема слишкомъ заманчива и привлекательна, а положительная наука сдѣлала уже достаточно открытій и настолько подвинулась въ познаніи законовъ природы, что позволяетъ намъ сдѣлать попытку проникнуть въ эти великія тайны. Чему же учитъ насъ общее наблюденіе неба, къ чему приводитъ насъ общій синтезъ изученія звѣздъ, что говорятъ намъ онѣ о нашемъ дѣйствительномъ положеніи въ пространствѣ? Въ тихіе, спокойные часы нашихъ лучшихъ вечеровъ какой задумчивый взглядъ не блуждалъ по излучинамъ и глубинамъ Млечнаго Пути, не любовался тихимъ небеснымъ сіяніемъ этой туманной дуги, что въ видѣ свода опирается на противоположныя точки горизонта и болѣе или менѣе высоко подпимается на небѣ, смотря по мѣсту, занимаемому наблюдателемъ, и по часу ночи? Одна половина его видна надъ горизонтомъ, между тѣмъ какъ другая находится подъ нимъ, и если бы мы устранили землю или сдѣлали ее прозрачною, то увидѣли бы весь Млечный Путь вполнѣ, ввидѣ большого круга, пояса, охватывающаго все небо. Научнымъ изученіемъ этой свѣтлой полосы и сравненіемъ ея со звѣзднымъ населеніемъ небесъ мы и начнемъ рѣшеніе нашей великой задачи.

Направимъ телескопъ въ какую-нибудь точку этой парообразной дуги: тотчасъ же въ полѣ телескопа появятся сотни и тысячи звѣздъ, какъ будто все небо истыкано иголками. Подождемъ нѣсколько мгновеній, чтобы нашъ глазъ привыкъ къ полной темнотѣ; тогда эти маленькія искорки заблестятъ въ телескопѣ цѣлыми тысячами. Оставимъ инструментъ закрѣпленнымъ въ этомъ положенія, когда онъ направленъ на то же самое мѣсто; и предъ нашими изумленными глазами начнутъ проходить цѣлыми тысячами эти далекія полчища звѣздъ. Въ одну четверть часа мы увидимъ ихъ тысячи и тысячи. Вильямъ Гершель насчиталъ ихъ 331.000 на

протяженіи пяти градусовъ въ созвѣздіи Лебедя, которое представляется столь бѣлымъ даже и для простого глаза. Если бы могли заставить пройти предъ нами весь Млечный Путь, то увидѣли бы не менѣе восемнадцати милліоновъ звѣздъ.

Этотъ звѣздный посѣвъ, эта звѣздная пыль состоитъ изъ звѣздъ, отдѣльно невидимыхъ простымъ глазомъ, изъ звѣздъ менѣе шестой величины и до такой степени сжатыхъ, расположенныхъ близко другъ къ другу, что онѣ повидимому касаются одна другой, образуя тотъ облачнаго вида рисунокъ, который съ удивленіемъ созерцаютъ взоры людскіе, уже многія тысячи лѣтъ обращенные къ небу. Такъ какъ онъ вьется подобно поясу по всему небу, то мы сами должны находиться внутри этого Млечнаго пути. Первое, что представляется нашему уму, это—мысль, что *наше Солнце есть одна изъ звѣздъ Млечнаго Пути.*

Но въ такомъ случаѣ составляетъ ли это скученіе звѣздъ нѣчто вродѣ круглой рамы, окружающей насъ на страшной дали? Предполагать это нѣтъ никакого основанія, потому что видъ его будетъ для насъ одинъ и тотъ же, будетъ ли это кольцо, или слой, полоса, плоскость, въ которой разсѣяны тысячи звѣздъ. Поэтому совершенно естественно мы должны представлять себѣ Млечный Путь, какъ *плоскость, въ которой скучено громадное количество звѣздъ вплоть до безпредѣльныхъ разстояній отъ насъ.* Онѣ кажутся намъ касающимися другъ друга только потому, что пролагаются нами на небо почти одна на другую. Но отсюда не слѣдуетъ, что всѣ онѣ расположены на равныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга.

Такимъ образомъ первыя звѣзды Млечнаго Пути находятся близко отъ насъ. Наше Солнце одна изъ этихъ звѣздъ, Альфа Центавра — другая, какъ мы видѣли; 61-я Лебедя будетъ третья, и такъ далѣе во всѣхъ направленіяхъ, билліоны за билліонами разстоянія слѣдуютъ одна за другою эти звѣзды, расположенныя главнымъ образомъ въ этой замѣчательной плоскости или слоѣ. Между двумя звѣздами Млечнаго Пути, которыя повидимому касаются другъ друга, часто должно лежать разстояніе въ сотни билліоновъ или въ трилліоны верстъ по направленію луча нашего зрѣнія. Съ другой стороны многія изъ нихъ должны быть менѣе удалены другъ отъ друга и могутъ составлять системы — двойныя, тройныя, четверныя, десятерныя, сотенныя. Мы сейчасъ же увидимъ, что дѣйствительно существуютъ системы, составленныя изъ многихъ тысячъ звѣздъ.

Если сдѣлать телескопическій обзоръ неба въ отношеніи звѣздъ, невидимыхъ простымъ глазомъ, то сейчасъ же окажется, что эти звѣзды тѣмъ многочисленнѣе, чѣмъ ближе мы подходимъ къ плоскости Млечнаго Пути: число звѣздъ отъ десятой до шестнадцатой величины возрастаетъ поразительнымъ образомъ и съ большою правильностью отъ обоихъ полюсовъ Млечнаго Пути къ этой плоскости. Такъ одна и та же труба съ полемъ въ четверть градуса (половина Солнца), показывающая 122 звѣзды въ плоскости Млечнаго Пути, даетъ только 30 звѣздъ въ 15 градусахъ отъ этой плоскости, 10 въ 45 градусахъ, 16 въ 60 градусахъ и только 4 въ самыхъ полюсахъ этого звѣзднаго слоя.

Представленіе о распредѣленіи звѣздъ въ пространствѣ можно составить себѣ послѣ внимательнаго изслѣдованія удивительнаго изображенія всѣхъ звѣздъ небеснаго атласа Аргеландера, сдѣланнаго покойнымъ Ричардомъ Прокторомъ на одномъ плоскошаріи, воспроизведенномъ здѣсь на рисункѣ 364. Каждая изъ этихъ крошечныхъ точекъ представляетъ звѣзду, солнце подобное нашему; здѣсь ихъ помѣщается 324.198—всѣ, содержащіяся въ сорока картахъ этого громаднаго атласа и представляющія всѣ звѣзды нашего сѣвернаго полушарія до 10-й величины включительно, какъ онѣ видны въ трубу, имѣющую 7 сантиметровъ въ діаметрѣ (менѣе 3-хъ дюймовъ). Каждая изъ этихъ звѣздъ имѣетъ имя или нумеръ по порядку.

Здѣсь мы видимъ съ одной стороны постепенное скученіе звѣздъ по мѣрѣ приближенія къ Млечному Пути, а съ другой—замѣчательныя неправильности, такія области, гдѣ онѣ сравнительно рѣже, въ особенности между Плеядами и Млечнымъ Путемъ.

Еслибы наши глаза имѣли силу трехъ-дюймоваго или полутора-вершковаго объектива, то мы видѣли бы небо простымъ глазомъ именно такимъ. Но здѣсь заключаются еще только первыя телескопическія звѣзды, и ихъ всего лишь около ста разъ больше того, сколько мы можемъ насчитать звѣздъ простымъ глазомъ. Но теперешніе наши большіе инструменты далеко расширили нашу зрительную способность, а именно опять въ такомъ же отношеніи, такъ что мы видимъ теперь звѣздъ въ сто разъ больше, чѣмъ въ экваторіалъ Аргеландера, т. е. тридцать милліоновъ на одной только половинѣ неба!

Мы теперь уже можемъ представлять себѣ видимую вселенную состоящей по крайней мѣрѣ изъ сотни милліоновъ звѣздъ, расположенныхъ въ видѣ безпредѣльной чечевицеобразной кучи, діаметръ которой повидимому отъ восьми до десяти разъ больше ея толщины. Это скопище далеко неоднородно въ своихъ частяхъ, степень сгущенія звѣздъ въ немъ весьма различна, при томъ же оно состоитъ изъ различныхъ группъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга неправильными промежутками.

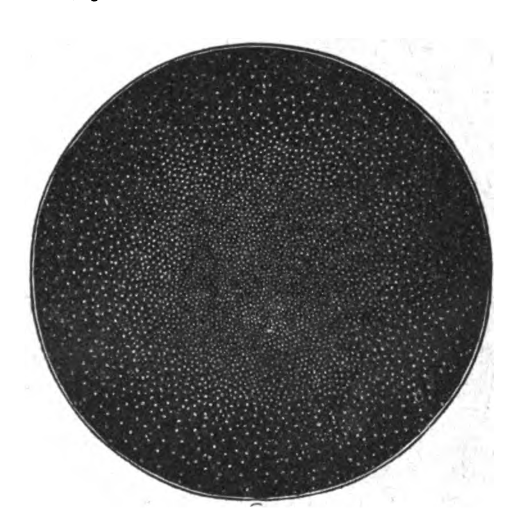


Рис. 363.—Поле телескопа, направленнаго на Млечный Путь.

Одинаково ли отстоятъ вообще эти солнца другъ отъ друга? Одинаковы ли они по размѣрамъ, по силѣ свѣта, по массѣ, по могуществу притяженія? Нѣтъ! Между ними должно быть безконечное разнообразіе. Многія изъ нихъ составляютъ какія-то дружественныя группы, что доказывается существованіемъ у нихъ общаго собственнаго движенія среди пространства, какъ будто они уносятся какимъ-то теченіемъ, хотя несомнѣнно удалены другъ отъ друга на многія тысячи милліоновъ миль. Другія собраны въ кучки или рои, въ которыхъ звѣзды можетъ быть отдѣлены другъ отъ друга разстояніями лишь въ десятки милліоновъ миль. Одни изъ нихъ въ милліоны разъ больше Земли; другія могутъ быть гораздо меньше, и если не опускаются до ея безконечно-малыхъ размѣровъ, то по крайней мѣрѣ могутъ не превышать своимъ объемомъ большихъ планетъ нашего міра, такихъ какъ Юпитеръ или Сатурнъ. Безусловно уединенныхъ, отдѣльныхъ солнцъ не должно существовать вовсе. Наше собственное Солнце, кажущееся намъ именно такимъ, навѣрно должно подчиняться притягательному дѣйствію сосѣднихъ солнцъ, и можетъ быть многія изъ нихъ идутъ вмѣстѣ съ нимъ къ одной и той же цѣли.

По настоящее время намъ извѣстно на небѣ 1034 звѣздныхъ роя или скопленія и затѣмъ 4042 неразложимыхъ на звѣзды туманности. Первыя состоятъ изъ объединенныхъ, составляющихъ общую группу, звѣздъ; вторыя могутъ быть раздѣлены на два слѣдующіе класса: 1) Туманности, которыя когда-нибудь, при достаточномъ увеличеніи силы нашихъ трубъ и телескоповъ, будутъ разложены на

звѣзды, т. е. эти туманности во всякомъ случаѣ состоятъ изъ звѣздъ, хотя бы громадность ихъ разстоянія никогда не позволила намъ этого доказать непосредственно. 2) Туманности въ собственномъ смыслѣ, состоящія, какъ показываетъ спектроскопъ, изъ газа. Поучительно замѣтить, что звѣздные рои представляютъ такое же вообще распредѣленіе на небѣ, какъ и телескопическія звѣзды: они всего многочисленнѣе въ плоскости Млечнаго Пути, между тѣмъ какъ для туманностей въ соб-

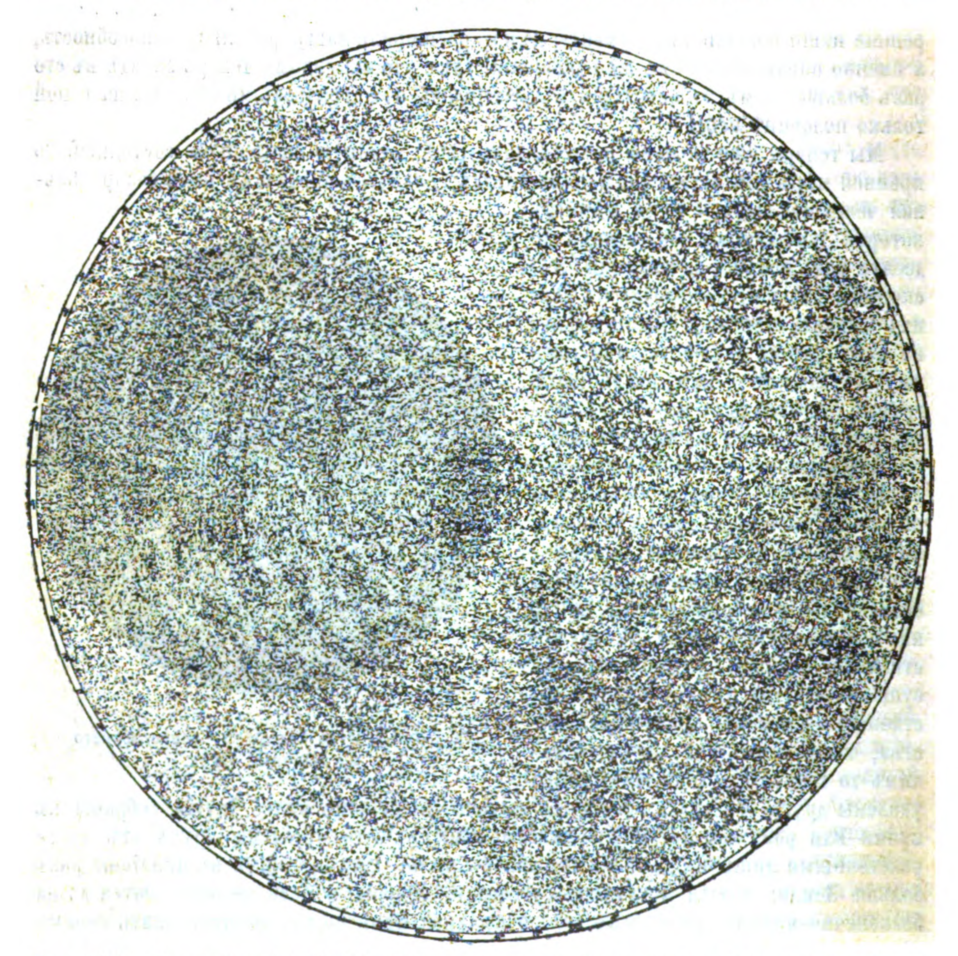


Рис. 364.—Распредѣленіе 324 198 звѣздъ, записанныхъ въ каталогъ, звѣзда за звѣздой для сѣв. полушарія, показывающее постепенное сгущеніе звѣздъ въ Млечномъ Пути.

ственномъ смыслѣ справедливо противоположное заключеніе; эти послѣднія сравнительно рѣдки въ Млечномъ Пути и напротивъ обильно встрѣчаются къ сѣверу и югу отъ этой плоскости вплоть до ея полюсовъ. Такое не туманное, а звѣздное строеніе Млечнаго Пути представляетъ большую важность. Туманности въ собственномъ смыслѣ распредѣлены на небѣ противоположно звѣздамъ, будучи болѣе многочисленными около полюсовъ Млечнаго Пути, въ областяхъ неба сравнительно очень бѣдныхъ звѣздами, какъ будто онѣ поглотили собою все вещество, изъ ко-

тораго состоятъ звѣзды. Это замѣтилъ еще Вильямъ Гершель; когда, приложивъ глазъ къ телескопу, онъ замѣчалъ, что звѣзды становятся болѣе рѣдкими, онъ обыкновенно говорилъ своему секретарю: «Приготовьтесь записывать: сейчасъ начнутся туманности».

Звѣздные рои или скопища представляютъ всевозможныя степени, какъ въ числѣ, такъ и въ силѣ сгущенія или взаимной близости составляющихъ ихъ звѣздъ. Есть такія, что состоятъ лишь изъ нѣсколькихъ звѣздъ; другія представляютъ сочетаніе изъ нѣсколькихъ десятковъ этихъ свѣтилъ; третьи состоятъ изъ многихъ сотенъ или тысячъ ихъ. Изъ числа звѣздныхъ группъ, видимыхъ простымъ глазомъ, самая общеизвѣстная, на которую человѣчество смотритъ уже столько вѣковъ, которая нѣкогда начинала и оканчивала собою астрономическій и климатологическій годъ нашихъ предковъ,—группа Плеядъ можетъ служить для насъ первымъ образцомъ такихъ группъ, первымъ примѣромъ, вводящимъ насъ въ новый міръ звѣздныхъ сокровищъ. Самые обыкновенные глаза видятъ въ этой группѣ лишь туманное, почти сплошное пятно; нѣсколько лучшіе глаза различаютъ здѣсь шесть звѣздъ: Альціону — третьей величины, Электру и Атласа—четвертой величины; Меропу, Майю и Тайгету — пятой. Хорошій глазъ различаетъ седьмую Плейону—шестой величины, а исключительно хорошій различаетъ Астеропу, звѣзду седьмой величины; превосходные глаза могутъ даже раздвоить эту звѣзду и замѣтить также Целену. Нѣкоторые исключительные люди могли различать въ этой группѣ цѣлыхъ тринадцать звѣздъ. Седьмая звѣзда (Плейона) повидимому уменьшила свой блескъ, потому что греческіе и латинскіе историки увѣряютъ, что въ эпоху Троянкой войны она обратилась въ бѣгство; но можетъ быть эта легенда возникла просто вслѣдствіе трудности, съ которою всегда было сопряжено ея различеніе.

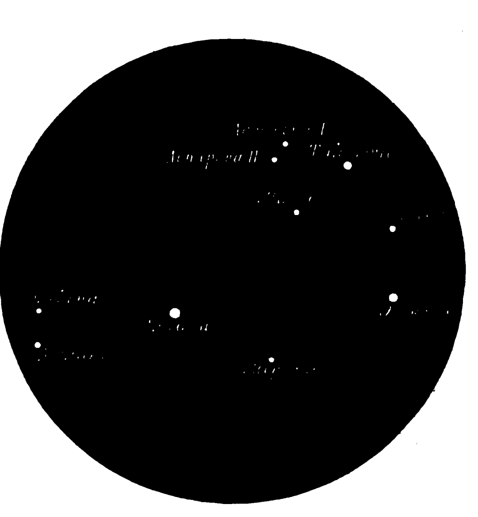


Рис. 365. — Плеяды, видимыя хорошимъ простымъ глазомъ.

Эта кучка звѣздъ, столь скромная, когда видишь ее простымъ глазомъ, становится великолѣпною и роскошною при разсматриваніи въ трубу, даже очень слабую; тогда кажется, что предъ тобою самые яркіе алмазы горятъ въ глубинѣ неба; чѣмъ слабѣе окуляръ, чѣмъ меньше увеличеніе, чѣмъ больше, стало быть, и свѣтлѣе поле трубы, тѣмъ живѣе и сильнѣе бываетъ производимое на созерцателя впечатлѣніе. Мы угадываемъ въ этихъ звѣздахъ солнца такого же рода, какъ наше, безъ сомнѣнія окруженныя цѣлыми мірами обитаемыхъ планетъ, откуда ночное небо кажется столь же темнымъ, какъ видимъ его мы, хотя планеты эти кружатся въ средѣ цѣлаго роя солнцъ, числомъ около шести сотъ, но удаленныхъ одно отъ другого на громадныя разстоянія. Въ сильные телескопы замѣчаютъ еще настоящую туманность, проступающую въ нѣкоторыхъ мѣстахъ этого блестящаго роя звѣздъ. Въ настоящее время опредѣлено уже точное положеніе и величина каждой изъ этихъ звѣздъ, такъ что черезъ нѣсколько вѣковъ можно будетъ рѣшить, со-

вершаются ли какія-нибудь значительныя измѣненія въ этомъ далекомъ уголкѣ міозданія. Телескопическій видъ Плеядъ можно видѣть на воспроизводимой здѣсь

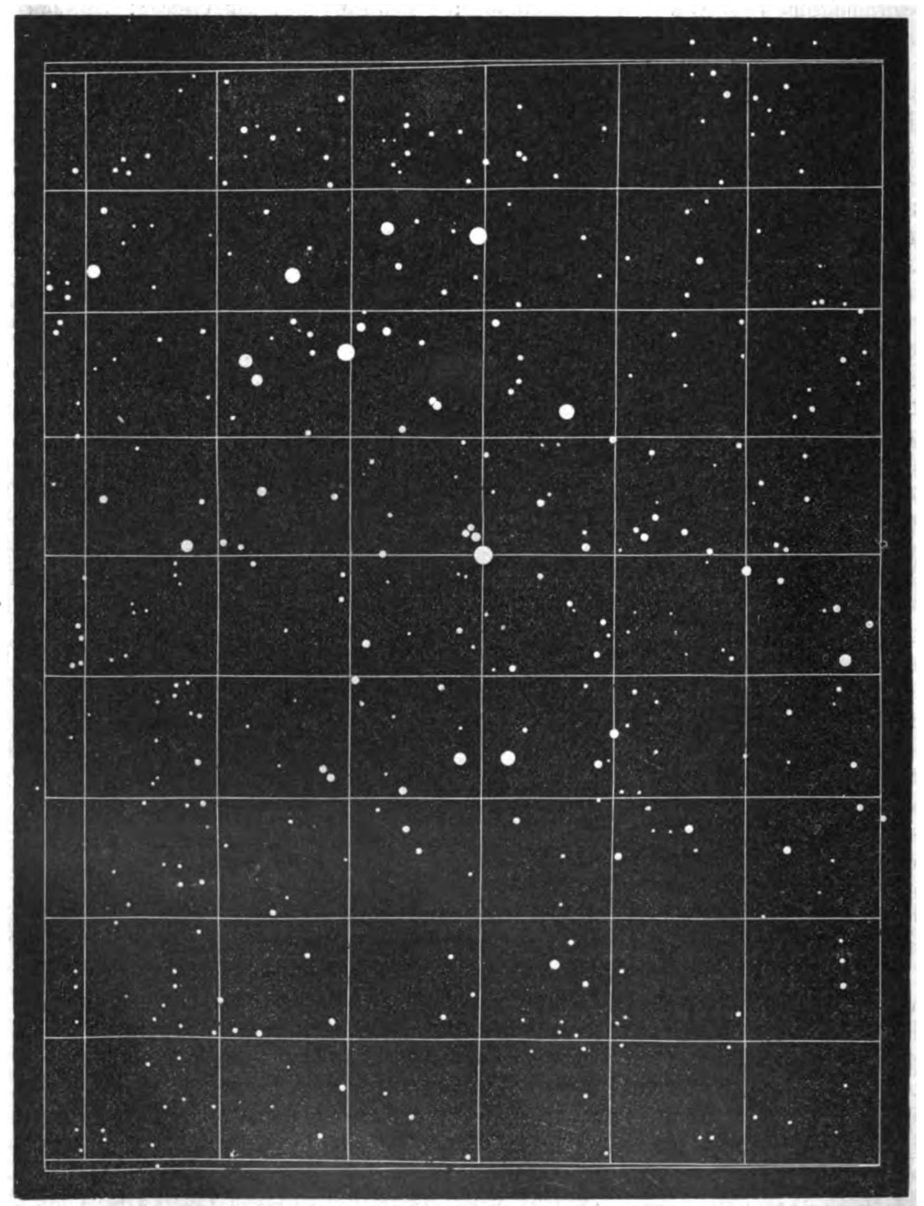


Рис. 366.—Плеяды, видимыя въ телескопѣ.

картѣ, построенной астрономами Парижской Обсерваторіи. Гіады, которыми также можно любоваться, разсматривая простымъ глазомъ, находятся близъ Альдебарана. Изъ другихъ группъ видны простымъ глазомъ группа въ Ракѣ, въ Близнецахъ, въ

Персеѣ, въ Гончихъ Псахъ, въ Геркулесѣ — всѣ они представляютъ скопленія солнцъ, болѣе или менѣе яркихъ, видимыхъ въ различныхъ областяхъ неба. Но все это лишь начатки, лишь прелюдіи того, что готовится для насъ при телескопическомъ зрѣніи. Кто, напримѣръ, могъ бы безъ душевнаго волненія смотрѣть на звѣздныя группы Центавра и Тукана, состоящія изъ *многихъ тысячъ солнцъ*; даже несовершенныя и холодныя воспроизведенія ихъ ввидѣ гравюръ производятъ глубокое впечатлѣніе. Первая изъ этихъ группъ несравненно богаче звѣздами; она самая большая на всемъ небѣ и представляетъ около своего центра необыкновенно сильное сгущеніе звѣздъ и большую яркость. Вторая, точно также видимая простымъ глазомъ по близости отъ Малаго Магелланова облака, въ одной изъ областей южнаго неба, совершенно лишенныхъ звѣздъ, расходится очень далеко, продолжаясь менѣе сближенными между собою звѣздами. На это скопленіе пролагается одна двойная звѣзда, но вѣроятно она далеко впереди его и не имѣетъ съ нимъ никакой связи.

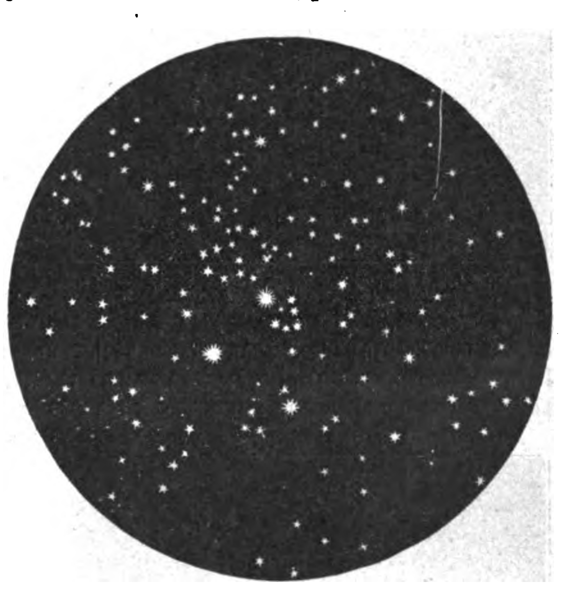


Рис. 367. — Звѣздная группа въ Персеѣ.

Можно положить, что свѣтъ употребляетъ отъ десяти до пятнадцати тысячъ лѣтъ, чтобы дойти къ намъ оттуда. Въ Южномъ Крестѣ вызываетъ невольное изумленіе яркая группа изъ ста десяти звѣздъ седьмой величины или еще меньше, самыя яркія изъ которыхъ блестятъ всѣми цвѣтами — рубиново-краснымъ, изумрудно-зеленымъ и сапфирно-голубымъ. Это настоящее собраніе драгоцѣнностей.

Можно сказать, что небо не представляетъ болѣе величественнаго, болѣе говорящаго уму и сердцу зрѣлища, чѣмъ видъ этихъ звѣздныхъ роевъ. Большая часть изъ нихъ лежитъ на такомъ большомъ разстояніи отъ насъ, что самые сильные телескопы показываютъ намъ ихъ все еще ввидѣ звѣздной пыли. «Ихъ удаленіе не только находится внѣ нашихъ средствъ измѣренія, говоритъ Ньюкомбъ, но и внѣ всѣхъ нашихъ способностей оцѣнять его. Какъ бы ни казались онѣ намъ малыми, ничто не мѣшаетъ намъ видѣть въ каждой изъ этихъ точекъ Солнце, центръ цѣлой группы планетъ, подобныхъ планетамъ нашей системы, изъ которыхъ каждая можетъ быть такъ же населена, какъ наша Земля. Мы можемъ смотрѣть на нихъ какъ на небольшія колоніи, уединенно разбросанныя по окраинамъ мірозданія, и намъ кажется, что, благодаря взаимной близости, жители этихъ міровъ могутъ видѣть другъ друга, могутъ узнавать другъ друга и можетъ быть даже сообща вести свои дѣла. Однако, если бы какая-нибудь сила перенесла насъ въ одинъ изъ этихъ далекихъ роевъ звѣздъ и если бы мы ступили на землю одной изъ планетъ, кружащихся около одного какого-нибудь изъ ихъ солнцъ, то вмѣсто того чтобъ оказаться отъ насъ по близости, окружающія солнца совершенно исчезли бы, и во-

кругъ насъ распростерлась бы звѣздная твердь, подобная нашему земному небу, можетъ быть развѣ лишь съ болѣе яркими звѣздами, потому что тамъ могли бы оказаться звѣзды ярче Сиріуса, но весьма вѣроятно, что обитатели сосѣднихъ міровъ оставались бы для насъ столь же чуждыми, какъ жители Марса при теперешнемъ нашемъ положеніи. Слѣдовательно для человѣческихъ существъ всякой планеты въ такомъ звѣздномъ роѣ вопросъ о множественности обитаемыхъ міровъ въ практическомъ отношеніи не подвинулся дальше того, какъ стоитъ онъ у насъ».

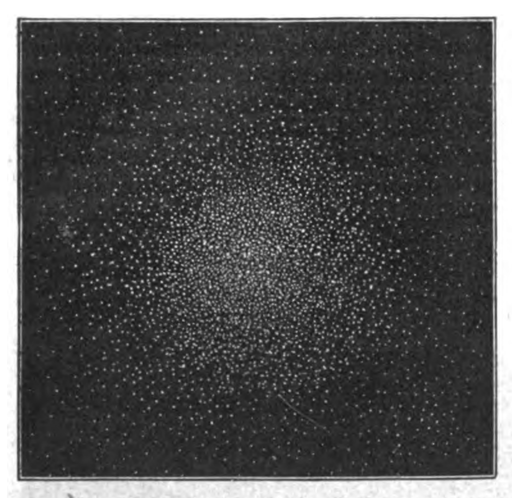


Рис. 368.—Звѣздный рой въ Центаврѣ.

Всѣ эти звѣздные рои—правильной формы, такъ что притяженіе повидимому наложило на нихъ свой вѣковой отпечатокъ. Нашъ умъ, привыкшій видѣть стройный порядокъ въ космосѣ, ищущій гармоніи въ организаціи всего существующаго, удовлетворенъ этимъ скопленіемъ солнцъ, этихъ отдаленныхъ міровъ, осуществляющихъ въ своей совокупности одну изъ формъ равновѣсія, приближающуюся къ сферической. Гораздо необыкновеннѣе и чудеснѣе скопленія звѣздъ въ видѣ спиралей, изъ которыхъ самою поразительною оказывается дивная туманность въ созвѣздіи Гончихъ Псовъ (очень близко отъ звѣзды η Большой Медвѣдицы въ 3 градусахъ къ юго-западу), своеобразное строеніе которой открылъ намъ телескопъ лорда Росса. Какъ будто рука времени, какъ будто тяжесть вѣковъ согнула эти міровыя системы, какъ будто безчисленныя солнца, собранныя тамъ, вытянулись въ нити, направляясь къ центральному очагу, между тѣмъ какъ на окраинахъ этой вселенной возникъ другой очагъ или центръ сгущенія и уплотненія, причемъ какъ будто вся эта система, какъ одно цѣлое, перемѣщается въ пространствѣ, оставляя послѣ себя легкій слѣдъ ввидѣ слабой свѣтлой полосы. Воображеніе молчитъ въ присутствіи столь величественнаго зрѣлища.

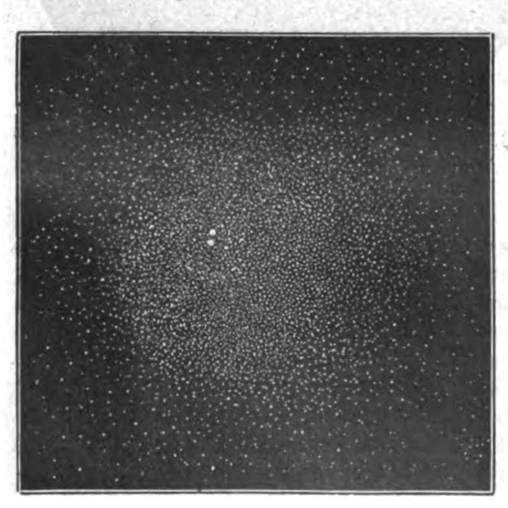


Рис. 369.—Звѣздный рой въ Туканѣ.

При предположеніи полной разрѣшимости этой группы на звѣзды, нашъ умъ совершенно теряется предъ задачей—сосчитать эти миріады солнцъ, которыя своимъ сочетаніемъ и скученіемъ произвели эти туманныя бахромы, столь различныя по

свѣтовому напряженію. Каковы должны быть размѣры этой вселенной, въ которой каждое солнце представляетъ не болѣе какъ свѣтлую пылинку! Въ какую страшную бездну погружается нашъ взоръ, созерцая это далекое созданіе природы? Въ какую глубину вѣковъ прошедшаго погружается онъ, разсматривая его! Когда происходило то, что находится теперь предъ нашими глазами — было ли это пятнадцать, тридцать или сто тысячъ лѣтъ тому назадъ?... Безъ сомнѣнія, этой туманности уже не существуетъ болѣе въ томъ видѣ, въ какомъ пришла къ намъ ея фотографія въ настоящее время.

Но теперь мы вступаемъ въ еще болѣе таинственный міръ настоящихъ туманностей. Съ тѣхъ поръ какъ Вильямъ Гершель высказалъ мысль, что эти скопища суть части первобытной космической матеріи, послужившія для образованія нынѣ существующихъ звѣздъ, и что, изучая ихъ, мы изучаемъ въ то же время фазы, чрезъ которыя прошли солнца и планеты; особенно же съ тѣхъ поръ, какъ остроумнѣйшіе способы спектральнаго анализа позволили изучать химическій составъ этихъ звѣздныхъ облаковъ, интересъ, представляемый ими въ глазахъ астронома и мыслителя, удесятерился, возросъ во сто кратъ. Въ одну изъ самыхъ ясныхъ зимнихъ ночей, въ концѣ декабря или въ началѣ января, въ полночь взгляните подъ Поясъ Оріона; вы различите и отчасти угадаете тутъ пятно туманнаго свѣта, вспыхивающаго и колеблющагося въ этомъ созвѣздіи. Возьмите теперь трубу, даже очень слабую, и вы увидите прекрасную четверную звѣзду (она даже шестерная) Тету или Ѳиту Оріона, окруженную самой любопытной изъ всѣхъ туманностей. Это уже не скопленіе солнцъ; это уже свѣтящееся газовое вещество нѣсколько зеленоватаго цвѣта. Спектроскопъ Гюггинса показалъ въ ея спектрѣ три свѣтлыя, рѣзко опредѣленныя линіи, отдѣленныя другъ отъ друга темными промежутками. Такого рода спектръ можетъ быть произведенъ только свѣтомъ, исходящимъ изъ газообразнаго вещества. Какой же это космическій газъ? Спектръ его напоминаетъ спектръ азота; очень вѣроятно, что азотъ преобладаетъ въ этомъ веществѣ, а можетъ быть это еще болѣе простое вещество, котораго нашъ анализъ намъ еще не открылъ. Эта громадная туманность, самая красивая на всемъ небѣ, занимаетъ значительно большее пространство, чѣмъ вся наша солнечная система!

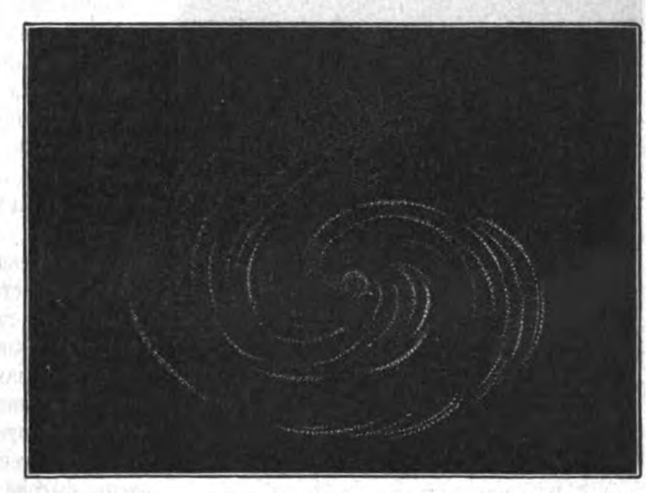


Рис. 370.—Спиральная туманность въ созвѣздіи Гончихъ Псовъ.

Между туманностями неправильнаго вида заслуживаетъ нашего удивленія туманность въ Щитѣ Собѣскаго, это таинственное созданіе, изъ котораго должны повидимому произойти многія солнца. Можно было бы подумать, что всѣ эти солнца ближе къ намъ, чѣмъ туманность, и лишь пролагаются на нее дѣйствіемъ перспек-

тивы, если бы ихъ странная группировка не указывала на какую-то особаго рода связь съ формою самой туманности.

Въ Большой Медвѣдицѣ есть круглая и яркая туманность, представляющая въ своемъ центрѣ двѣ звѣзды, каждая изъ которыхъ окружена чернымъ кругомъ, такъ что все это очень напоминаетъ голову совы. По временамъ одна изъ звѣздъ перестаетъ быть видимою, и сова кажется кривою. Въ созвѣздіи Льва видна также эллиптическая туманность съ центральнымъ ядромъ, окруженнымъ туманными оболочками. Отмѣтимъ еще туманность въ созвѣздіи Дракона, подобную блестящему кольцу, окруженному расплывающеюся туманной массой.

Видъ этихъ туманностей, а также ихъ химическій анализъ придали очень большое значеніе гипотезѣ, предполагающей существованіе космической матеріи, распространенной отъ начала во всемъ пространствѣ. Первое уплотненіе такого крайне разрѣженнаго вещества производитъ облака паровъ или простыя туманности. При дальнѣйшемъ уплотненіи въ такихъ туманностяхъ образуются одно или нѣсколько ядеръ. Такія ядра, притягивая туманное вещество, окружающее ихъ, мало-по-малу увеличиваются и становятся звѣздами, которыя впослѣдствіи, благодаря взаимному притяженію, сближаются и группируются въ звѣздные рои. Такимъ образомъ мы видимъ туманности на всѣхъ ступеняхъ ихъ развитія, во всѣхъ возрастахъ ихъ жизни. Чтобы развить въ газахъ эти столь отчетливыя и рѣзкія линіи, которыя открываетъ намъ спектральный анализъ, недостаточно какого-нибудь горѣнія, сопровождаемаго слабымъ отдѣленіемъ тепла; напротивъ, нужна очень высокая температура, напримѣръ ввидѣ той, которую развиваетъ электрическій источникъ свѣта. Отсюда мы можемъ заключить, что жидкости, изъ которыхъ состоятъ туманности, находятся въ сильно раскаленномъ состояніи и обладаютъ такой высокой температурой, какую мы только въ состояніи произвести. Глубины пространства, представляющіяся обыкновенно нашему уму какъ области глубокаго безмолвія и леденящаго холода, говорящаго объ одной лишь смерти, напротивъ находятся въ состояніи страшной дѣятельности, которую едва можетъ себѣ представить наше воображеніе. Такимъ образомъ изготовляются солнца, которыя, достаточно сгустившись и охладившись, поведутъ за собою нѣкогда хороводъ планетъ, озаряемыхъ ихъ свѣтомъ и согрѣваемыхъ ихъ теплотою. Такъ называемыя планетныя туманности повидимому представляютъ собою свѣтила, уже довольно далеко ушедшія по пути своего развитія. Мы знаемъ одно смѣшанное свѣтило, имѣющее координатами: 19 часовъ 40 минутъ прямого восхожденія и 50°5′ сѣвернаго склоненія; это — звѣзда, окруженная туманной атмосферой, представляющей одновременно два спектра, указывающіе повидимому на промежуточную фазу звѣздныхъ образованій.



Рис. 371. — Туманность Оріона.

Многія туманности представляютъ формы, соотвѣтствующія тѣмъ преобразова-

ніямъ, какія мы изучили, говоря о началѣ и концѣ міровъ. Мы представили тамъ три изъ нихъ (стр. 75), показывающія фазы уплотненія, вращенія и отдѣленія колецъ, фазы, чрезъ которыя должны были пройти солнечныя и планетныя созданія по наиболѣе вѣроятной космогонической теоріи. Спектръ этихъ туманностей указываетъ прежде всего на присутствіе азота и водорода.

Таинственныя фигуры, голоса прошедшаго, пророчества о будущемъ, эти блѣдныя и тихія сіянія открываютъ нашей мысли новыя перспективы на безконечность. Первые наблюдатели неба, начавшіе разсматривать его въ телескопъ и еще сохранявшіе въ своей памяти мысли объ эмпиреѣ и «тверди небесной», описывали эти туманности какъ отверстія въ небесномъ сводѣ, позволяющія нашимъ взорамъ проникать въ свѣтлыя области рая. Но типы, на которыхъ мы сейчасъ остановились, даютъ намъ объ этомъ лишь очень неполное представленіе. Къ нимъ должно прибавить чечевицеобразныя и эллиптическія туманности, затѣмъ туманности съ отверстіями, лучеобразныя туманности, а также большое Магелланово Облако, въ 20° отъ южнаго полюса, содержащее въ себѣ 291 туманность, 46 звѣздныхъ роевъ и 582 звѣзды, и покрывающее на небѣ 42 градуса! Затѣмъ малое Облако, занимающее 10 квадратныхъ градусовъ, содержащее 200 звѣздъ, 37 туманностей и 7 звѣздныхъ роевъ. Недалеко отсюда находятся «угольные мѣшки» моряковъ — пространства, совершенно лишенныя звѣздъ, зіяющія отверстія въ звѣздномъ мірѣ, какъ будто опустошенныя ураганомъ. Кромѣ того мы должны упомянуть еще объ очень блѣдныхъ туманностяхъ, затерянныхъ въ глубинѣ небесъ, свѣтъ которыхъ, по опредѣленіямъ Гершеля, употребилъ бы два милліона лѣтъ, чтобы достигнуть до насъ!..

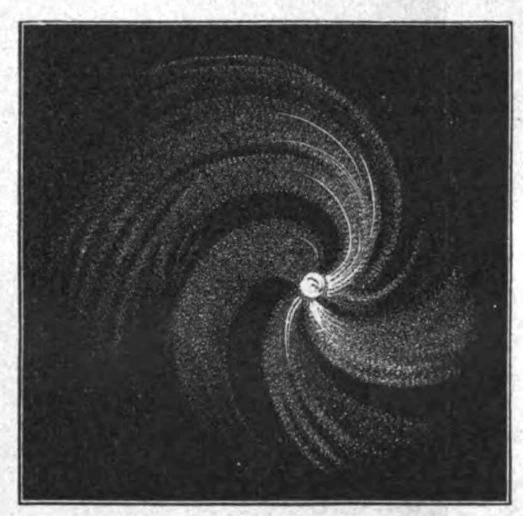


Рис. 372. — Туманность въ созвѣздіи Дѣвы.

Нѣкоторыя изъ нихъ замѣтно измѣнили видъ и блескъ менѣе чѣмъ за одинъ вѣкъ ихъ тщательнаго наблюденія. Одинъ изъ самыхъ любопытныхъ примѣровъ такого рода представляетъ туманность, открытая въ 1852 г. Гиндомъ въ созвѣздіи Тельца. Мой покойный другъ Шакорнакъ, изслѣдовавшій ее въ Парижской обсерваторіи въ 1854 г., былъ весьма удивленъ, когда не находилъ ея болѣе въ 1858 и 1862 годахъ. Однако въ 1865 и 1866 годахъ она безъ затрудненія была наблюдаема д'Арестомъ; послѣ того она вновь изчезла и до такой степени основательно, что въ настоящее время совершенно перестала быть видимой, даже въ самые сильные инструменты. Прилежащая къ ней звѣзда подверглась тѣмъ же фазамъ. Какое объясненіе можно дать подобной метаморфозѣ? Эта туманность безъ сомнѣнія столь же обширна, какъ вся наша солнечная система. Не блестѣла ли она лишь отраженнымъ свѣтомъ, — свѣтомъ ближайшаго къ ней солнца, которое принадлежитъ къ числу перемѣнныхъ, подобно тѣмъ, которыя мы уже изучили. Не обращается ли около этой туманности какое-нибудь непрозрачное облако, періодически скрывающее ее отъ насъ?.. Это — тайна.

Но это не единственный случай такого рода. Другая туманность, расположенная въ созвѣздіи Кита, была наблюдаема обоими Гершелями и лордомъ Россомъ, а послѣ этого сдѣлалась совершенно невидимою, и въ 1861 году не могла быть отыскана при помощи инструмента гораздо болѣе сильнаго, чѣмъ тотъ, въ который она была видна за пять лѣтъ до этого. Въ 1863 и 1864 г. ее наблюдали снова, но въ 1865 г. она опять пропала. Послѣ этого ее опять видѣли въ 1868 году, а затѣмъ въ 1877 г. Виннеке наблюдалъ ее въ Страсбургѣ безъ всякаго затрудненія. Ужели это перемѣнная, періодическая туманность?

Другая туманность, расположенная въ Драконѣ и въ первый разъ наблюдавшаяся Туттлемъ въ 1859 г., казалась очень яркой въ 1862 г., менѣе яркой въ

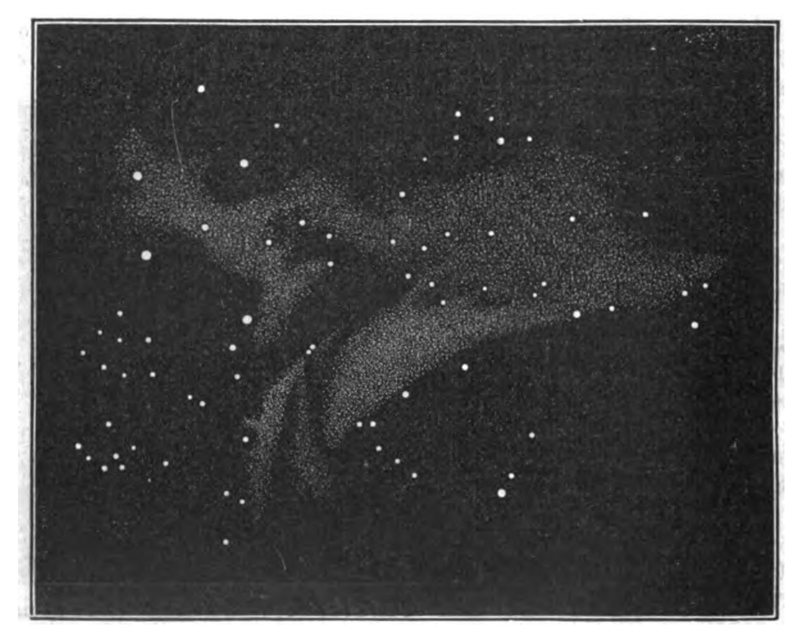


Рис. 373.—Туманность въ Щитѣ Собѣскаго.

1863 г. и сдѣлалась невидимою для трубы-искателя, въ которую она отлично была видна въ 1862 году.

Слѣдующее обстоятельство не менѣе любопытно. Туманность въ Скорпіонѣ, означенная нумеромъ 80-мъ каталога Мессье, преобразилась въ звѣзду между 9 мая и 10 іюня 1860 года, затѣмъ послѣ второго изъ данныхъ чиселъ сдѣлалась вновь туманностью. Это измѣненіе замѣчено тремя различными наблюдателями: Погсономъ, Лютеромъ и Ауэрсомъ.

Наблюденія и рисунки своеобразной туманности, окружающей перемѣнную звѣзду η Корабля, туманности Оріона, кажущейся по временамъ волнующеюся подобно морю, туманности въ Щитѣ Собѣскаго, видъ которой, по рисунку Джона Гершеля отъ 1833 г., напоминаетъ греческую букву омегу Ω, между тѣмъ какъ форма ея на рисункѣ 373, сдѣланномъ Ласселемъ въ 1862 г., представляетъ совершенно другую фигуру, — тоже повидимому указываютъ на значительныя измѣненія въ этихъ отдаленныхъ созвѣздіяхъ. Но впрочемъ эти измѣненія не могутъ считаться столь же несомнѣнными и надежными, какъ предыдущія.

Такимъ образомъ туманности представляютъ для нашего воображенія не менѣе обширную область, чѣмъ міръ звѣздъ. Мы только что встрѣтились съ *перемѣнными туманностями*; но вотъ теперь предъ нами еще *двойныя туманности*! Эти космическія газовыя скопленія представляютъ безъ сомнѣнія начальное состояніе, первобытный хаосъ, зарожденіе двойныхъ солнцъ, системъ со многими солнцами, устройство которыхъ мы изучили выше. Мы присутствуемъ, безъ сомнѣнія, здѣсь при созданіи новыхъ міровъ; но какъ мы уже замѣтили, свѣтъ, этотъ столь проворный вѣстникъ, приноситъ намъ всегда очень запоздавшія извѣстія о небесныхъ явленіяхъ, такъ что можетъ быть въ настоящее время эти туманности уже сгустились въ солнца и планеты. Нѣкоторыя изъ такихъ двойныхъ туманностей обнаруживаютъ уже слѣды медленнаго орбитнаго движенія одного ядра около другого или относительнаго перемѣщенія въ пространствѣ.

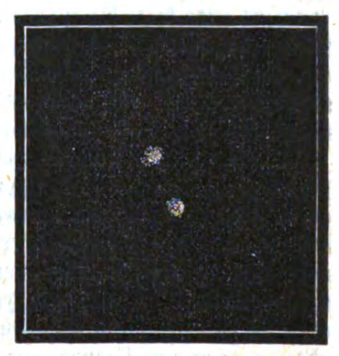


Рис. 374.—Двойная туманность Водолея.

Здѣсь предъ нами сіянія, вспыхивающія на границахъ мірозданія; здѣсь природа показываетъ намъ, какъ зачинаются міры и новыя вселенныя; это голоса прошедшаго, доносящіеся къ намъ изъ бездны исчезнувшихъ вѣковъ. Небо показываетъ намъ свои колыбели и свои могилы; здѣсь раждается человѣчество; тамъ, достигши своего апогея, оно измѣряетъ безконечность въ своемъ широкомъ созерцаніи; здѣсь оно приходитъ въ отчаяніе, сожигаясь небеснымъ огнемъ; тамъ оно засыпаетъ летаргическимъ сномъ среди514 оковавшихъ весь міръ льдовъ. Это великая исторія небесъ, это истинная *всеобщая*, *всемірная исторія*.

Достигнувъ этихъ высочайшихъ вершинъ, мы можемъ теперь попытаться представить себѣ устройство Вселенной во всей ея совокупности.

Въ безконечномъ пространствѣ разсѣяны звѣзды ввидѣ громадныхъ роевъ, подобно архипелагамъ острововъ въ земныхъ океанахъ. Чтобъ дойти отъ одной звѣзды до ближайшей къ ней въ томъ же небесномъ архипелагѣ, свѣтъ употребляетъ годы, а для того чтобъ передаться изъ одного архипелага въ другой, ему нужны уже тысячи годовъ. Каждая изъ этихъ звѣздъ есть солнце подобное нашему, окруженное безъ сомнѣнія, по крайней мѣрѣ въ большинствѣ случаевъ, мірами, кружащимися около него; каждый изъ этихъ міровъ, изъ этихъ планетъ рано или поздно начинаетъ свою естественную исторію, приспособленную къ его устройству, и впродолженіе многихъ вѣковъ служитъ жилищемъ множеству живыхъ существъ разнообразнѣйшаго вида... Попытаемся сосчитать число солнцъ, населяющихъ вселенную, число живыхъ существъ, раждающихся и умирающихъ во всѣхъ этихъ мірахъ!.. Сосчитаемъ радости и печали, улыбки и плачъ, добродѣтели и пороки... Останови свой полетъ, воображеніе!..

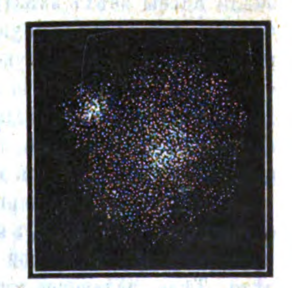


Рис. 375.—Двойная туманность Большой Медвѣдицы.

Теперь, должны ли мы разсматривать всю совокупность видимой вселенной—солнечную систему, звѣзды простыя, двойныя и болѣе сложныя, звѣздные рои, туманности, какъ составляющія одну общую звѣздную систему, составленную изъ частныхъ системъ? Видя планеты, гармонически тяготѣющія къ Солнцу, кружащіяся

около него, философы Кантъ и Ламбертъ въ прошломъ вѣкѣ высказали гипотезу, что звѣздный міръ долженъ быть построенъ по тому же плану и что каждая звѣзда должна пробѣгать въ пространствѣ замкнутый путь. Это была гипотеза, значеніе которой могло показать лишь одно наблюденіе. Вильямъ Гершель и потомъ Вильгельмъ Струве принялись за это дѣло, и результатъ ихъ наблюденій оказался противоположнымъ этому, безъ сомнѣнія, слишкомъ уже простому воззрѣнію. Ни одна изъ звѣздъ не представляется настолько преобладающею, чтобъ могла служить центральнымъ солнцемъ, а съ другой стороны, если бы такое центральное солнце было темнымъ (что было бы трудно допустить), то движеніе звѣздъ вокругъ него должно было бы сказаться для насъ въ извѣстной правильности ихъ собственныхъ движеній. Но этого вообще нѣтъ. Если съ другой стороны мы изслѣдуемъ въ подробности движенія нѣкоторыхъ опредѣленныхъ звѣздъ, то найдемъ, что гипотеза такихъ правильныхъ орбитъ будетъ самою невѣроятною изъ всѣхъ возможныхъ.

Въ самомъ дѣлѣ, разсмотримъ напримѣръ звѣзду, собственное движеніе которой наибольшее—1830-ю Грумбриджа. Ея параллаксъ навѣрное меньше одной десятой доли секунды; это значитъ, что разстояніе Солнца отъ Земли, видимое со звѣзды, представилось бы подъ угломъ не болѣе десятой части секунды. Но собственное движеніе этой звѣзды—семь секундъ въ годъ, т. е. слишкомъ въ 70 разъ болѣе ея параллакса. Отсюда слѣдуетъ, что эта звѣзда перемѣщается на небѣ каждый годъ на разстояніе по крайней мѣрѣ въ семьдесятъ разъ больше того, которое отдѣляетъ насъ отъ Солнца; она пробѣжала бы это разстояніе въ пять сутокъ, такъ что ея скорость навѣрное превзошла бы 320 000 метровъ въ секунду (300 верстъ). Но мы видѣли, что скорость, пріобрѣтаемая тѣломъ, падающимъ къ какому-нибудь притягательному центру, можетъ быть вычислена для каждой точки его пути. Напримѣръ тѣло, идущее къ Землѣ изъ безконечности и притягиваемое лишь одною Землею, пришло бы къ намъ со скоростью только 11 300 метровъ (ровно 10 верстъ) въ послѣднюю секунду. И наоборотъ, брошенное съ такою скоростью съ Земли, оно не упало бы къ намъ назадъ никогда. Мы уже много разъ занимались этими соображеніями, разбирая и выясняя ихъ на протяженіи нашей книги. Если бы мы знали массы всѣхъ звѣздъ и ихъ размѣщеніе въ пространствѣ, то мы могли бы вычислить даже наибольшую скорость, какую пріобрѣло бы тѣло, падая съ безконечнаго разстоянія въ какую-нибудь точку звѣздной системы, и если бы мы нашли, что какая-нибудь звѣзда имѣетъ бо̀льшую скорость, чѣмъ эта, то должны были бы заключить, что эта звѣзда не принадлежитъ къ видимой вселенной, что она случайная посѣтительница, прибывшая изъ безконечности и не могущая быть остановленной совмѣстнымъ дѣйствіемъ всѣхъ извѣстныхъ намъ звѣздъ.

Предположимъ теперь, что въ нашей Вселенной содержится сотня милліоновъ солнцъ, что въ среднемъ каждое изъ нихъ въ пять разъ тяжелѣе нашего и что наша вселенная имѣетъ такой діаметръ, что свѣтъ проходитъ его въ тридцать тысячъ лѣтъ. Тѣло, падающее изъ безконечности въ центръ этой звѣздной системы, обладало бы скоростью въ 40 тысячъ метровъ въ секунду ($37^1/_2$ верстъ), по вычисленію Ньюкомба. Но вѣроятная скорость звѣзды 1830-й Грумбриджа по крайней мѣрѣ въ 8 разъ больше этого, такъ что для объясненія ея понадобилась бы масса, въ 64 раза больше той, которую мы предположили. Это простое соображеніе приводитъ насъ къ слѣдующей дилеммѣ: Или звѣзды, составляющія нашу вселенную, многочисленнѣе и тяжелѣе того, какъ повидимому представляетъ намъ ихъ телескопъ, или упомянутая 1830-я звѣзда Грумбриджа не принадлежитъ къ нашей вселенной; что она просто проходитъ чрезъ нее, и совокупное притяженіе всѣхъ тѣлъ этой вселенной не могло бы ее остановить. Мы не рѣшаемся остановиться окончательно на той или на другой гипотезѣ.

Впрочемъ общій выводъ будетъ кажется тотъ, что звѣздная вселенная не заключаетъ въ себѣ тѣхъ условій устойчивости, какія мы знаемъ въ нашей солнечной системѣ; повидимому вся она низвергается въ какую-то безпредѣльную бездну. Если бы въ звѣздахъ не было никакого движенія, всѣ онѣ съ теченіемъ времени упали бы въ общій центръ и слились бы въ одно цѣлое, что представило бы окончательное и всеобщее разрушеніе всей вселенной. Но видимыя нами движенія, которыми онѣ обладаютъ, не допускаютъ возможности такой катастрофы, потому что каждая звѣзда имѣетъ въ запасѣ достаточное количество силы, чтобъ помѣшать ей пассивно подчиниться притяженію ея сосѣдокъ. Поэтому если какая-нибудь звѣзда падаетъ къ нѣкоторому притягательному центру, то пріобрѣтаемая ею чрезъ такое паденіе скорость отбрасываетъ ее въ другомъ направленіи и такимъ образомъ она продолжаетъ блуждать по безконечности, причемъ нельзя съ увѣренностью предвидѣть никакого столкновенія.

Прибавимъ къ этому, что вокругъ нашей видимой вселенной можетъ существовать необъятное пространство, представляющее абсолютную пустыню, совершенно лишенную всякаго вещества, а за нею на неисчислимыхъ разстояніяхъ лежатъ другія вселенныя... И такъ далѣе.

Да, видимая вселенная съ ея сотней милліоновъ солнцъ представляетъ лишь безконечно малую часть всей Вселенной, всей Безконечности. Это лишь только поселокъ въ одной изъ областей, а можетъ быть и того меньше. Съ другой стороны милліоны годовъ или даже милліоны столѣтій, которыми мы пытаемся выразить послѣдовательное развитіе туманностей, солнцъ и міровъ, представляютъ не болѣе, какъ одинъ мимолетный моментъ среди вѣчности. Пытаясь понять это величіе, мы можемъ лишь убѣдиться въ недостаточности и крайней ограниченности нашего поля наблюденій и проникнуться мыслью, что Вселенная несравненно болѣе обширна, болѣе чудесна, болѣе величественна и роскошна, чѣмъ все то, что открыло намъ наше знаніе и что мы можемъ только представить въ своемъ воображеніи.

Если бы всѣ эти солнца дѣйствительно были неподвижными, неизмѣнными, спокойными сфинксами вѣчности, господствуя каждое въ своей нетлѣнной, божественной области, то я не знаю, не была ли бы такая вселенная столь же внушительной и величественной. Но она была бы менѣе оживленной. *Mens agitat molem!* Всѣ эти звѣзды, столь же громадныя какъ наше Солнце, удаленныя другъ отъ друга на неисчислимыя разстоянія, слѣдующія другъ за другомъ до безконечности въ безпредѣльной безднѣ пространства, движутся среди безконечнаго простора небесъ. Во вселенной нѣтъ ничего неподвижнаго; нѣтъ ни одного атома, остающагося въ абсолютномъ покоѣ. Страшныя силы, которыми одарена матерія, всюду проявляютъ свое дѣйствіе. Эти поступательныя движенія солнцъ безконечнаго пространства не замѣтны для нашихъ глазъ, потому что они совершаются на громадномъ отъ насъ разстояніи; но они быстрѣе всего, что намъ извѣстно на землѣ. Для наблюдателя, который былъ бы въ состояніи освободиться отъ условій времени и пространства, небо представилось бы настоящимъ муравейникомъ различныхъ свѣтилъ, падающихъ во всевозможныхъ направленіяхъ среди безднъ вѣчной пустоты. Звѣзда, служащая нашимъ солнцемъ, идетъ отъ созвѣздія Голубя и уноситъ насъ съ головокружительною быстротою къ созвѣздію Геркулеса, все глубже и глубже погружаясь съ каждымъ днемъ, съ каждымъ годомъ, съ каждымъ столѣтіемъ въ неизслѣдимыя, вѣчно зіяющія бездны пространства.

За то время, когда мы стали наблюдать эти движенія, они совершаются строго по прямымъ линіямъ. Если каждая изъ звѣздъ движется по какой-нибудь орбитѣ, то эти орбиты должны быть такъ обширны, что мы еще не въ состояніи замѣтить

никакой кривизны въ той небольшой дугѣ, которую звѣзда прошла съ тѣхъ поръ, какъ начались наши наблюденія. Самыя тщательныя наблюденія не указываютъ признаковъ какой бы то ни было орбиты. Нѣмецкій астрономъ Медлеръ предполагалъ, что центръ орбитныхъ движеній нашего Солнца и ближайшихъ къ нему звѣздъ находится въ Плеядахъ; въ такомъ случаѣ Плеяды были бы центромъ тяжести всей Вселенной; но эта теорія не имѣетъ подъ собою никакого достаточно прочнаго основанія. Звѣзды движутся повидимому во всякихъ направленіяхъ и съ самыми разнообразными скоростями. И еще много вѣковъ пройдетъ, прежде чѣмъ мы будемъ въ состояніи составить себѣ какую-нибудь теорію въ этомъ отношеніи.

Млечный Путь повидимому представляетъ собою плоскость, около которой сосредоточены телескопическія звѣзды. Но нельзя сказать того же самаго въ отношеніи яркихъ звѣздъ. Возьмемъ циркуль, откроемъ его на прямой уголъ, поставимъ одну его ножку на звѣзду Фомальгаутъ и проведемъ другою ножкой кругъ по глобусу. Этотъ большой кругъ пересѣчетъ Млечный Путь въ созвѣздіи Персея, пройдетъ близъ Капеллы, пересѣчетъ Геркулеса около той точки, къ которой направляется Солнце, почти коснется Веги, Альдебарана, Виты Центавра, пересѣчетъ Южный Крестъ и пройдетъ чрезъ Сиріуса и Канопуса. Этотъ поясъ содержитъ въ себѣ всѣ главнѣйшія звѣзды первыхъ четырехъ величинъ. Это скорѣе могло бы быть плоскостью орбиты Солнца, и если мы дѣйствительно описываемъ какую нибуть орбиту, то центромъ ея всего скорѣе могло бы быть созвѣздіе Персея.—Въ послѣднее время Максуэлъ Голлъ, астрономъ на островѣ Ямайкѣ, вновь вернулся къ этой проблемѣ. Отвергнувъ прежніе предполагаемые центры въ Плеядахъ и Персеѣ, онъ высказывается въ пользу другой точки, расположенной близъ орбиты двойной звѣзды 6-й величины въ созвѣздіи Рыбъ, именно близъ 65-й звѣзды этого созвѣздія. Угловая скорость Солнца была бы 0.″066 въ годъ, и на полный оборотъ ему потребовалось бы не менѣе 20 милліоновъ лѣтъ. Вся притягивающая масса, которой подчинялось бы Солнце, должна бы въ 78 милліоновъ разъ превышать его собственную массу и состоять изъ милліоновъ и милліоновъ солнцъ. Всѣ звѣзды, какія намъ извѣстны, должны были бы обращаться вмѣстѣ съ Солнцемъ вокругъ того же самаго центра и составляли бы такимъ образомъ одну звѣздную систему. — Гипотеза эта требуетъ повѣрки.

Какъ это ни удивительно, какъ это ни странно и неожиданно, но не подлежитъ никакому сомнѣнію, что любая звѣзда въ небесномъ пространствѣ несется съ такою страшною быстротою, что летящее пушечное ядро показалось бы совершенно неподвижнымъ въ сравненіи съ этою скоростью. Это не десятки, не сотни, даже не тысячи саженъ въ секунду. Земля, Солнце, Сиріусъ, Вега, Арктуръ и всѣ звѣздныя системы безконечной вселенной летятъ со скоростью десятковъ и сотенъ *верстъ* въ секунду; все это бѣжитъ, летитъ, падаетъ, кружится, низвергается въ бездну пустоты... а между тѣмъ, когда мы смотримъ на все это въ его совокупности, то все остается въ полномъ покоѣ, въ совершенной неподвижности. Возьмемъ камень, какой-нибудь кусокъ гранита или желѣза; каждая изъ частицъ этого куска желѣза перемѣщается, колеблется, дрожитъ, движется съ быстротою несравненно большею чѣмъ любое свѣтило, эта звѣздная частица; а намъ кажется, что онѣ совершенно неподвижны. Если бы намъ вздумалось представить Солнце и звѣзды, разстояніе которыхъ намъ извѣстно, на планѣ такой величины, какъ Парижъ, и привести потомъ въ движеніе эти звѣзды, планеты, спутники, кометы, приписавъ имъ пропорціональныя скорости, то все осталось бы въ покоѣ, и мы не замѣтили бы этихъ движеній даже въ микроскопъ. Что такое великое? Что такое малое? Что — движеніе? Что — покой? Это игральныя кости такой же величины, какъ и вселенная. Одинъ

кубическій сантиметръ воздуха состоитъ изъ милліарда билліоновъ частицъ; если мы поставимъ ихъ мысленно въ рядъ съ промежутками въ одинъ миллиметръ, то ихъ помѣстится тысяча въ метрѣ, милліонъ въ километрѣ, милліардъ въ тысячѣ километровъ, такъ что тысячу километровъ надо повторить билліонъ разъ, чтобъ размѣстить частицы нашего кубическаго сантиметра воздуха; это составило бы тысячу билліоновъ километровъ или 937 билліоновъ верстъ. Такимъ образомъ нашъ рядъ дошелъ до звѣздъ и далеко не ближайшихъ! Но вѣдь эти частицы одного кубическаго сантиметра воздуха существуютъ дѣйствительно, онѣ находятся въ дѣятельномъ состояніи, онѣ колеблются и дрожатъ, онѣ кружатся и движутся со страшною быстротою подобно нашимъ солнцамъ небесныхъ пространствъ; онѣ тоже составляютъ собою особую вселенную. Человѣкъ поставленъ въ срединѣ между двумя безконечностями; мы живемъ въ области великаго и возвышеннаго, не думая объ этомъ.

Насколько возвышаетъ такое созерцаніе, насколько преображаетъ оно тѣ обычныя представленія, какія люди составляютъ себѣ вообще о мірѣ! Знаніе такихъ истинъ не должно ли быть первымъ основаніемъ всякаго образованія, разсчитывающаго на какую-нибудь прочность? Не странно ли видѣть, что громадное большинство человѣческихъ существъ живетъ и умираетъ, не подозрѣвая этого величія, не думая объ этомъ, не сознавая великолѣпія и красоты окружающей ихъ дѣйствительности?

Пусть теперь наша мысль быстро пробѣжитъ весь путь, пройденный нами въ этой книгѣ, начиная съ первыхъ ея страницъ. Мы живемъ на Землѣ, на плавучемъ шарѣ, который кружится и несется въ вихрѣ движенія, будучи игрушкой различныхъ космическихъ силъ, непрестанно дѣйствующихъ на него и толкающихъ его болѣе чѣмъ десятью различными способами; но мы такъ малы въ сравненіи съ этимъ шаромъ и такъ удалены отъ всего остальнаго въ мірѣ, что все кажется намъ неподвижнымъ и неизмѣннымъ. Но вотъ ночь набрасываетъ на насъ свой покровъ; въ глубинѣ небесъ зажигаются звѣзды; вечерная звѣзда загорается на западѣ; Луна разливаетъ въ воздухѣ свою свѣтовую росу. Пустимся мысленно въ путь и погрузимся въ бездну пространства съ быстротою свѣта. Всего лишь чрезъ десятую долю секунды мы пройдемъ въ виду луннаго міра, на которомъ открываются передъ нами его вулканы съ зіяющими пропастями и развертываются его дикія горныя ущелья и долины.—Не будемъ останавливаться здѣсь. Предъ нами вновь появилось Солнце, позволяя намъ бросить послѣдній взглядъ на озаренную имъ Землю, этотъ маленькій, наклонно катящійся шарикъ, который, постепенно уменьшаясь, пропадаетъ наконецъ въ глубинѣ безпредѣльной ночи. Мы приближаемся къ Венерѣ, новой землѣ, такой же величины какъ наша, такъ же населенной живыми существами, быстро движущимися и волнующимися. Не будемъ останавливаться и здѣсь.—Мы проходимъ довольно близко отъ Солнца, чтобъ разглядѣть его страшныя изверженія, но будемъ продолжать свой полетъ.—Вотъ предъ нами Марсъ съ его средиземными морями, съ тысячами вырѣзокъ по берегамъ, съ заливами, прибрежными утесами, съ большими рѣками, съ его народами, съ ихъ странными городами, съ ихъ дѣятельнымъ, занятымъ населеніемъ. Но намъ некогда останавливаться.—Мы приближаемся къ громадному колоссу Юпитеру. Цѣлой тысячи земель не достаточно, чтобъ вышелъ одинъ такой шаръ! Какъ быстро бѣгутъ его дни! Какое страшное движеніе и смятеніе на его поверхности! Какія бури разражаются здѣсь! Какіе вулканы дѣйствуютъ тутъ! Какіе ураганы проносятся по его безпредѣльной атмосферѣ! Какія странныя животныя населяютъ его воды! Человѣчество еще пока не появилось здѣсь. Но летимъ дальше! Предъ нами міръ, столь же быстро живущій, какъ и Юпитеръ,

міръ увѣнчанный страннымъ ореоломъ. Это фантастическая планета Сатурнъ, около которой кружатся восемь шаровъ, представляющихъ разныя фазы. Не менѣе фантастичными кажутся намъ и существа, населяющія эти міры. Мы продолжаемъ свой путь по прежнему. — Уранъ и Нептунъ — послѣдніе изъ извѣстныхъ намъ міровъ, которые мы встрѣчаемъ при нашемъ пролетѣ, и мы продолжаемъ летѣть дальше. Блѣдная, растрепанная, лѣниво движущаяся, какъ бы усталая, проносится мимо насъ комета, блуждающая среди мрака своего афелія; но мы все еще различаемъ наше Солнце, ввидѣ громадной звѣзды, ярко свѣтящей среди всего остального «небеснаго воинства». При постоянной скорости въ 280 тысячъ верстъ въ секунду, намъ достаточно четырехъ часовъ, чтобъ перенестись на разстояніе Нептуна; но мы уже нѣсколько дней летимъ среди кометныхъ афеліевъ, мы уже цѣлыя недѣли и мѣсяцы несемся среди пустынь, которыми окружены солнечныя владѣнія, не встрѣчая ничего кромѣ кометъ, переносящихся отъ системы къ системѣ, да еще падающихъ звѣздъ и метеоритовъ, этого мусора отъ разрушившихся міровъ, давно уже вычеркнутыхъ изъ книги жизни. Мы все летимъ и летимъ; цѣлыхъ три года и четыре мѣсяца намъ пришлось летѣть, чтобъ достигнуть *самою близкаго къ намъ* другого солнца. И вотъ предъ нами показался, увеличиваясь все болѣе и болѣе, этотъ страшный огненный горнъ, эти два солнца, тяготѣющія другъ къ другу и разливающія въ пространствѣ гораздо больше тепла и свѣта, чѣмъ даетъ ихъ наше Солнце. Но мы не останавливаемся и здѣсь; мы продолжаемъ свой путь втеченіе десяти, двадцати, ста, тысячи лѣтъ все съ тою же самою скоростью въ 40 тысячъ географическихъ миль въ каждую секунду! Да, впродолженіе тысячи лѣтъ, безъ остановокъ, безъ замедленія мы летимъ въ пространствѣ, изслѣдуя мимоходомъ эти многочисленныя системы, эти *новыя* солнца всякихъ величинъ, эти могучіе и жизнетворные очаги, эти великія свѣтила, свѣтъ которыхъ загорается и погасаетъ, эти безчисленныя семьи *планетъ*, эти разнообразныя земли, населенныя невѣдомыми намъ существами всевозможныхъ формъ и всякихъ видовъ, этихъ разноцвѣтныхъ спутниковъ и всѣ эти неожиданныя и поразительныя зрѣлища. Мы наблюдаемъ эти небесные народы, мы привѣтствуемъ ихъ труды, ихъ дѣянія, ихъ исторію; мы угадываемъ ихъ нравы, ихъ страсти, ихъ идеи; но мы не останавливаемся! Вотъ представляется намъ тысяча другихъ годовъ, чтобы продолжать нашъ путь по прямой линіи. Возьмемъ эту тысячу лѣтъ и употребимъ ее на прохожденіе этихъ солнечныхъ роевъ, этихъ далекихъ вселенныхъ, этихъ мерцающихъ, какъ факелы, туманностей, этотъ Млечный Путь, разорвавшійся на лоскутья, эти страшные очаги и горны міротворенія, слѣдующіе другъ за другомъ среди безпредѣльной, все по прежнему зіяющей предъ нами бездны пространства. Не будемъ удивляться, что приближающіяся къ намъ солнца и далекія звѣзды мелькаютъ предъ нами точно капли дождя, точно огненныя слезы, падающія въ вѣчную бездну. Мы присутствуемъ при разрушеніи небесныхъ шаровъ, при распаденіи одряхлѣвшихъ Земель и при рожденіи новыхъ міровъ; мы слѣдимъ за паденіемъ міровыхъ системъ къ тѣмъ созвѣздіямъ, которыя зовутъ ихъ изъ глубины безднъ. Но мы не останавливаемся! Еще тысячу лѣтъ, еще десять тысячъ, еще сотни тысячъ лѣтъ такого полета безъ остановки, безъ замедленія, все по прямой линіи, все съ той же скоростью въ 280 тысячъ верстъ въ каждую секунду!.. Положимъ, что мы путешествуемъ такъ цѣлый милліонъ годовъ... Не на границахъ-ли мы теперь Вселенной? Вотъ мрачныя безконечныя пространства, которыя предстоитъ еще намъ пролетѣть... Но тамъ внизу, на днѣ небесъ, загораются новыя звѣзды. Бросимся къ нимъ, достигнемъ еще ихъ! Новый милліонъ годовъ; новыя откровенія, новыя звѣзды, новое величіе и красота! Новыя вселенныя, новые міры, новыя Земли, новыя чело-

вѣчества!... Какъ же такъ! Когда же конецъ? Ужели никогда не закроется нашъ горизонтъ? Ужели мы никогда не встрѣтимся съ небеснымъ сводомъ, который задержитъ насъ? Кругомъ просторъ, кругомъ пустота! Гдѣ же мы теперь? Какой путь пролетѣли мы? Мы теперь.... въ *преддверіи безконечности!*... мы не подвинулись *ни на одинъ шагъ!* Мы все еще на томъ же самомъ мѣстѣ! Центръ вездѣ, а окружность нигдѣ... Да, вотъ предъ нами открывается безконечность, изученіе которой еще не начато... Мы не видали еще ничего, мы бѣжимъ отъ страха, мы падаемъ уничтоженные, будучи не въ состояніи продолжать безполезное движеніе... Да, мы можемъ падать, падать все по прямой линіи въ безпредѣльную бездну, падать постоянно, падать *впродолженіе цѣлой вѣчности*, но никогда, никогда мы не достигнемъ дна ея, точно такъ же какъ никогда не были и на ея вершинѣ; что я говорю? Мы даже нисколько не станемъ и ближе къ этому дну! Надиръ сталъ зенитомъ. Нѣтъ ни неба, ни преисподней, ни востока, ни запада; ни верха, ни низа; ни правой стороны, ни лѣвой. Въ какомъ бы направленіи мы ни разсматривали вселенную, все равно она *безконечна во всѣхъ направленіяхъ*. Въ этой безконечности группы и сообщества солнцъ и міровъ, составляющихъ нашу видимую вселенную, не болѣе какъ одинъ островъ великаго архипелага, и предъ лицомъ вѣчности жизнь нашего столь гордаго человѣчества со всею его исторіей, вся жизнь всей нашей планеты не болѣе какъ мгновенный сонъ!...

Остановимся предъ этимъ созерцаніемъ. Мы дѣйствительно еще только у порога храма; звѣздныя богатства лишь только начинаютъ развертываться предъ нашими взорами; насъ окружаютъ сокровища небесъ, предъ нами открываются вселенныя, полныя звѣздъ, панорамы небесной природы соблазняютъ и плѣняютъ наше воображеніе, нашу любознательность; но послѣдняя страница этой книги скоро наложитъ на насъ свое *veto*, и подобно тому какъ привратникъ роскошнаго музея, остающійся глухимъ къ восторгамъ посѣтителя, немилосердно изгоняетъ его, запирая двери въ назначенный часъ, такъ и эта послѣдняя страница *Общепонятной Астрономіи* пользуется своимъ положеніемъ, чтобъ сказать намъ: «Дальше вамъ нельзя идти!» Но она ошибается. Музей осмотрѣнъ еще не весь; въ немъ есть потайныя двери, ложные выходы, и тѣ придѣлы, куда они насъ могутъ вести, именно и заключаютъ въ себѣ самыя замѣчательныя и диковинныя вещи, которыя видѣть всего желательнѣе. Итакъ выйдемъ, потому что приходится выйти, но останемся подъ лазурнымъ куполомъ неба. Созвѣздія, небесныя карты, каталоги любопытнѣйшихъ звѣздъ, каковы перемѣнныя, двойныя и цвѣтныя звѣзды, описаніе доступныхъ для изучающаго небо приборовъ, таблицы, полезныя для справокъ — вотъ сколько важныхъ главъ, которымъ не могло найтись мѣста въ нашей рамкѣ и которыя, какъ это и слѣдуетъ, должны быть изложены въ «Дополненіи», сопровождающемъ эту книгу. Читатель, научныя желанія котораго удовлетворены, когда онъ овладѣлъ *началами* нашей прекрасной науки, можетъ остановиться на этомъ; тотъ же, чья любовь сильнѣе, на кого сильнѣе подѣйствовали величественныя зрѣлища и божественная красота Природы, кто хочетъ войти въ болѣе тѣсное общеніе съ Истиной, тотъ можетъ идти далѣе и пополнить свое астрономическое образованіе. Пріятно оставаться и жить въ сферѣ духовной; отрадно презирать низменный шумъ житейскаго міра; сладко парить въ эфирныхъ высотахъ и посвящать лучшія мгновенія жизни изученію истиннаго, безконечнаго и вѣчнаго!

Legi et perlegi maxima cum voluptate.

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ.

Распространеніе научныхъ занятій.

Постоянное изученіе неба. — Наблюденіе. — Инструменты. — Основаніе журнала Общедоступной Астрономіи. — Основаніе Французскаго Астрономическаго общества.

Есть очень много людей, которымъ нравится не только изучать астрономію, знакомиться съ міромъ путемъ чтенія соотвѣтственныхъ цѣли сочиненій, но также и самимъ наблюдать при помощи скромныхъ, но достаточныхъ для этого приборовъ, наиболѣе любопытныя небесныя явленія. Пока издавалось это сочиненіе ввидѣ выпусковъ, я получилъ очень много писемъ, въ которыхъ высказывалось такое желаніе.

Въ самомъ дѣлѣ трудно понять, что изъ всѣхъ нашихъ нормальныхъ училищъ, коллегій, лицеевъ, семинарій, монастырей, нѣтъ ни одного, въ которомъ имѣлась бы хотя небольшая обсерваторія, гдѣ бы хотя сколько-нибудь интересовались небесными дѣлами. А между тѣмъ тамъ есть преподаватели, которые должны бы были любить науку и въ особенности благоговѣть предъ астрономіей. Не менѣе трудно понять и то, что между людьми богатыми, живущими подъ отличнымъ небомъ и имѣющими часто очень много свободнаго времени, насчитывается такъ мало (если не сказать нѣтъ совсѣмъ) такихъ, которые доставляли бы себѣ удовольствіе наблюдать чудеса неба, вмѣсто того, чтобы неизмѣнно и неукоснительно вращаться въ одномъ и томъ же заколдованномъ жизненномъ кругѣ: безполезно увеличивать свои доходы, которые и безъ того уже излишни, принимать участіе въ скачкахъ лошадей и поощрять таланты актрисъ. Нужно думать, что никто изъ нихъ и не подозрѣваетъ, какъ велико наслажденіе изучать природу, какое великое удовольствіе испытываетъ наша душа, входя въ общеніе съ божественными тайнами мірозданія. И однако какое разумное существо, способное испытывать ощущенія, внушаемыя намъ созерцаніемъ прекраснаго, могло бы смотрѣть даже въ очень слабую трубу на серебряное кружево, украшающее лунный серпъ, на это шитье серебромъ по синему бархату небесной лазури, не испытывая самаго живого и глубокаго удовольствія, не чувствуя себя перенесеннымъ на эту первую станцію по пути на небо и освобожденнымъ отъ всего житейскаго и суетнаго? Какой мыслящій умъ могъ бы смотрѣть безъ удивленія на блестящаго Юпитера, сопровождаемаго его четырьмя лунами, выступающими изъ волнъ свѣта, которымъ онъ заливаетъ поле телескопа, или на великолѣпнаго Сатурна, шествующаго въ ореолѣ своего таинственнаго кольца, или на какое-нибудь двойное солнце, состоящее изъ ярко-краснаго и голубого свѣтилъ, выступающее предъ нами изъ мрака безконечной ночи небесныхъ пространствъ?.. Ахъ, если бы люди отъ скромнаго земледѣльца, отъ трудолюбиваго городскаго рабочаго до профессора, до человѣка, живущаго прибылью съ своего капитала, до человѣка, поставленнаго судьбою на высшую ступень почестей, богатства и славы, до свѣтской женщины, повидимому совершенно погрузившейся во всякую суетность,—еслибы всѣ они знали, какое глубокое и чистое удовольствіе ожидаетъ созерцателя небесъ, то Франція и вся Европа вмѣсто штыковъ вооружилась бы тотчасъ астрономическими трубами къ великой выгодѣ для всеобщаго мира и благополучія.

Но мы еще не дошли до этого. Однако я получилъ такое большое число запросовъ относительно простѣйшихъ способовъ и средствъ наблюдать наиболѣе любопытныя небесныя явленія, что не считаю лишнимъ дополнить эту *Общепонят-*



ную Астрономію нѣкоторыми практическими указаніями, начиная съ самыхъ простыхъ инструментовъ и постепенно доходя до болѣе сложныхъ, съ цѣлью удовлетворить возрастающей требовательности въ этомъ отношеніи наблюдателей, такъ какъ, по старой французской поговоркѣ, аппетитъ развивается лишь при ѣдѣ. Но умственный и духовный аппетитъ гораздо сильнѣе тѣлеснаго, потому что этотъ послѣдній всегда рано или поздно кончаетъ тѣмъ, что совершенно удовлетворяется, между тѣмъ какъ первый тѣмъ сильнѣе развивается, чѣмъ больше онъ находитъ пищи; духъ не способенъ удовлетвориться никогда.

Въ *Дополненіи* къ этой книгѣ, составляющемъ какъ бы второй томъ ея — Les Etoiles et les curiosités du Ciel, читатель, желающій ближе ознакомиться съ небомъ, найдетъ много полезныхъ для себя совѣтовъ и указаній, необходимыхъ для удобнѣйшаго распознаванія и отыскиванія главнѣйшихъ небесныхъ достопримѣчатель ностей, каковы: двойныя, тройныя и болѣе сложныя звѣзды, звѣзды цвѣтныя, туманности, звѣздные рои, перемѣнныя звѣзды, равно какъ и историческія свѣдѣнія, относящіяся къ созвѣздіямъ и содержащимся въ нихъ сокровищамъ. Но уже и теперь мы можемъ указать на нѣкоторые простѣйшіе приборы, съ помощью которыхъ всякій легко можетъ начать практическое изученіе неба.

Нѣтъ необходимости обладать сложными и дорогими инструментами, чтобы приступить къ такому изученію, и мы можемъ даже замѣтить, что большое число открытій въ физической астрономіи были сдѣланы простыми любителями и съ помощью самыхъ скромныхъ инструментовъ. Впрочемъ успѣхи въ изготовленіи астрономическихъ приборовъ теперь столь значительны, что, обращаясь прямо къ конструкторамъ, можно обзаводиться хорошими инструментами, затрачивая значительно меньше того, какъ это обыкновенно полагаютъ. Вотъ приборы, съ помощью которыхъ легко будетъ начать изученіе неба.

Прежде чѣмъ перейти къ оптическимъ приборамъ въ собственномъ смыслѣ, напомнимъ, что даже съ помощью хорошаго *бинокля* можно уже наслаждаться разсматриваніемъ многихъ небесныхъ предметовъ, поистинѣ замѣчательныхъ, каковы богатѣйшія скопленія звѣздъ въ бѣлыхъ частяхъ Млечнаго Пути, Волосы Вереники, Гіады, Плеяды, группа Рака, туманность въ Андромедѣ, звѣздные рои въ Персеѣ и Геркулесѣ, сближенныя между собою яркія звѣзды или красивѣйшія изъ двойныхъ, далеко отстоящихъ другъ отъ друга, звѣздъ.

Астрономическія и земныя трубы.

№ 1.

Діаметръ объектива	57 миллиметр. (2 дюйм.)
Фокусная длина	85 сантиметр. (19 вершк.)
Одинъ земной окуляръ, увеличивающій въ . .	35 разъ.
Одинъ небесный, увеличивающій въ	90 разъ.

На мѣдной колонкѣ съ желѣзной треногой.

Главнѣйшее употребленіе.

Наблюденіе Луны: цирки, моря, горы.—Спутники Юпитера.—Большія солнечныя пятна.—Кольцо Сатурна (представляется очень малымъ).—Фазы Венеры.—Плеяды, группа Ясли, рой Геркулеса и Персея.—Туманность Оріона и Андромеды.—Звѣзды до 8-й величины.—Можно попытаться раздваивать звѣзды, имѣющія до 2″3 удаленія; но для отчетливаго раздвоенія при обыкновенныхъ атмосферныхъ условіяхъ и чтобъ получить хорошее изображеніе, не нужно брать звѣзды съ разстояніемъ меньше 5″; точно также не выбирать такихъ паръ, въ которыхъ главная звѣзда—второй или первой величины, а ея спутникъ—седьмой или ниже.

№ 2.

Діаметръ объектива . . . . 61 мил. ($2^1/_2$ дюйм.)
Фокусная длина . . . . 90 сант. (20 вершк.)
1 земной окуляръ, увеличеніе . . . . 40 разъ.
1 небесный окуляръ, увелич. . . . . 100 разъ.
На мѣдной колонкѣ съ тяжелой чугунной треногой.

Главнѣйшее употребленіе.

Лунные цирки, моря, горы, кратеры.— Спутники, полосы и сжатіе Юпитера.— Солнечныя пятна.—Кольцо Сатурна.—Фазы Венеры.—Плеяды, Ясли, рой Геркулеса, Персея, Близнецовъ. Большого Пса. Змѣя.—Туманности Оріона, Андромеды, Дѣвы, Тельца, Льва.—Звѣзды до 8-й величины съ половиной.—Можно пытаться раздваивать звѣзды, имѣющія 2″ удаленія; но удаленія менѣе 4″.6 могутъ привести къ успѣху лишь при превосходномъ состояніи атмосферы и если главная звѣзда не слишкомъ сильна, а вторая не слишкомъ слаба.

№ 3.

Діаметръ объектива . . . . 75 милл. (3 дюйм.)
Фокусная длина. . . . . 1 метръ (22 вершка)
Одинъ земной окуляръ, увеличеніе . . . . 50 разъ.
Два небесныхъ окуляра, увеличеніе въ . . . . . 80 и 150 разъ.
На мѣдной колоннѣ съ желѣзной треногой.

Главнѣйшее употребленіе.

Наблюдать: Лунные цирки, кратеры, вершины и особенности лунной топографіи. — Спутники Юпитера; сжатіе, полосы и облака этой планеты. — Солнечныя пятна.—Сатурнъ, кольцо и одинъ спутникъ.—Фазы Венеры и Меркурія.—Марсъ: полярныя пятна.—Уранъ—маленькій дискъ.—Плеяды. Ясли, рои Геркулеса, Персея, Близнецовъ. Большого Пса. Змѣи, Возничаго. Змѣеносца.—Туманности Оріона, Андромеды, Дѣвы, Тельца, Льва. Лиры, Гончихъ Собакъ, Волосъ Вероники.—Звѣзды до 9-й величины.—Можно попытаться раздваивать звѣзды, имѣющія до 1″.7 удаленія, но менѣе 4″ успѣшно можно раздѣлять лишь при превосходныхъ условіяхъ атмосферы и если главная звѣзда не слишкомъ ярка, а вторая не очень слаба.

№ 4.

Діаметръ объектива . . . . 95 миллим. ($3^3/_4$ дюйм.)
Фокусное разстояніе . . . . 1^m30 » ($29^1/_2$ вершк.)
Одинъ земной окуляръ, увеличив. въ . . . . 60 разъ.
Три небесн. окуляра, увеличив. въ . . . . . 80, 150 и 200 разъ.
На мѣдной колоннѣ съ чугунной треногой.

Главнѣйшее употребленіе.

Изученіе лунной топографіи: кратеры, пики, подробности видовъ, главные борозды. — Перемѣны видовъ Юпитера, облака, пятна. — Солнце: пятна, полутѣни, факелы.— Сатурнъ: раздвоеніе кольца, два спутника.—Фазы Венеры и зазубрины на краю ея серпа.—Фазы Меркурія.—Полярные снѣга и главныя пятна Марса.— Малыя планеты.—Дискъ Урана.—Главные звѣздные рои.—Главныя туманности.— Звѣзды до 10-й величины.— Можно пытаться раздваивать звѣзды при разстояніи 1″.3, но ниже 3″.0 можно имѣть успѣхъ лишь при исключительныхъ условіяхъ.

№ 5.

Съ помощью выше названныхъ малыхъ трубъ можно дѣлать и дѣйствительно дѣлаютъ очень интересныя наблюденія. Но настоящій рабочій инструментъ астронома-любителя, желающаго основательно начать заниматься астрономическою практикой, это—труба въ 4 дюйма или въ 108 миллиметровъ, однимъ изъ экземпляровъ которой обладалъ Наполеонъ, когда предполагалъ устроить лагерь въ Булони; такой приборъ сдѣлался теперь непремѣнною принадлежностью всякой частной обсерваторіи. Эта труба, фокусная длина которой 1м 60 или 36 вершковъ, укрѣплена на чугунной подставкѣ и снабжена искателемъ, чтобы сначала приводить искомый предметъ въ ея поле. При ней три небесныхъ окуляра, увеличивающіе въ 100, 160 и 250 разъ; одинъ земной окуляръ, увеличивающій въ 80 разъ. Такая труба можетъ позволить наблюдателю путешествовать по лунѣ и присутствовать при постоянно новыхъ зрѣлищахъ; ею открываются цирки; пики раскрываютъ для нея свои волшебные кратеры, и изумленный глазъ угадываетъ даже мелкія подробности. Сатурнъ представляетъ поразительное зрѣлище для всякаго мыслящаго ума; его кольца видны очень хорошо. Юпитеръ позволяетъ замѣчать подробности его атмосферы; Марсъ даетъ возможность наблюдать свои главныя пятна и снѣга на полюсахъ. Солнце открываетъ строеніе своихъ пятенъ. Уранъ представляетъ замѣтный дискъ. Всѣ главныя туманности неба, всѣ самые любопытные звѣздные рои въ такую трубу видны, и звѣзды двойныя, тройныя и болѣе сложныя могутъ быть съ ея помощью изучаемы при очень маломъ удаленіи до 1″. Въ глубину звѣзднаго неба она проникаетъ до звѣздъ 12-й величины.

Укажемъ теперь конструкторовъ упомянутыхъ приборовъ. № 1. Барду (Bardou, rue de Chabrol, 55, Paris) въ Парижѣ.—Цѣна 100 франковъ. № 2. Мольтени (Molteni, rue du Château-d'Eau, 44, Paris) въ Парижѣ. Цѣна фабричная 140 франковъ. № 3. Барду. Цѣна 190 франковъ; съ искателемъ 225 франковъ. № 4. Мольтени. Цѣна 380 франковъ; съ искателемъ 415 фр. № 5. При обращеніи прямо къ Барду, наши читатели могутъ получить этотъ инструментъ за 600 франковъ, т. е. за 150 рублей золотомъ.

Мы видимъ, что въ наше время даже практическое занятіе прекраснѣйшей изъ наукъ стало доступно всѣмъ; теперь, можно сказать, испытываешь затрудненіе отъ обилія выбора. Къ пяти предыдущимъ инструментамъ можно прибавить еще одинъ, столь же сильный, какъ и третій, хотя меньше его и удобнѣе при обращеніи; это—телескопъ Фуко въ 10 сантиметровъ ($2^1/_4$ вершка) отверстія и въ 60 сантиметровъ ($13^1/_2$ вершк.) длины. (Конструкторъ: Секретанъ — Secretan, place du Pont-Neuf, Paris, цѣна 500 франковъ). Всѣмъ, кто захотѣлъ бы его пріобрѣсть, нужно дать одинъ только существенный совѣтъ, это—научиться самимъ серебрить его зеркало; эта операція, не дорогая сама по себѣ (рубль, два), требуетъ извѣстной тонкости обращенія и должна быть повторяема черезъ два или три года.—Можетъ быть иные читатели удивятся, въ какія мелкія подробности мы входимъ здѣсь; но практика показываетъ, что все это важно и цѣнно, и я ничѣмъ не хотѣлъ пренебречь, чтобы сдѣлать астрономію *дѣйствительно общедоступной*. Honni soit qui mal y pence!

Таковы первые шаги, которые нужно сдѣлать при прямомъ и практическомъ изученіи вселенной. Въ настоящее время нѣтъ болѣе науки, скрытой отъ глазъ непосвященныхъ; пути на небо открыты для всѣхъ; всякій можетъ изучать свѣтлыя истины дѣйствительности, среди которой большинство людей жило до сихъ поръ подобно слѣпцамъ. Астрономія есть истинное, всестороннее и полное знаніе; она также есть и истинная религія будущаго; она одна даетъ намъ возможность

жить среди безконечности и дѣлаетъ насъ снисходительными къ низостямъ людскимъ; она одна даетъ намъ понять ничтожество матеріальной жизни, оцѣнить величіе разумности и умственную красоту вселенной; отнынѣ всякая душа можетъ возноситься на небо.

Еще одно послѣднее слово прежде, чѣмъ разстанемся.

Въ первомъ изданіи этой *Общепонятной Астрономіи*, вышедшемъ въ 1879 г., мы высказывали сожалѣніе по поводу того, что во Франціи нѣтъ трехъ важнѣйшихъ элементовъ для распространенія астрономическаго просвѣщенія: 1) Ежемѣсячнаго журнала, своевременно сообщающаго всѣмъ интересующимся этими высокими вопросами обо всѣхъ текущихъ успѣхахъ въ познаніи Вселенной. 2) Астрономическаго общества, связывающаго между собою всѣхъ, любящихъ науку и отдающихся астрономическимъ занятіямъ. 3) Открытыхъ для всѣхъ Обсерваторіи и библіотеки для занятій всѣхъ друзей астрономіи.

Всѣ эти три пожеланія въ настоящее время вполнѣ осуществились.

Въ 1882 году мы начали издавать ежемѣсячный журналъ *l'Astronomie*, общедоступное обозрѣніе по вопросамъ астрономіи, метеорологіи и физики Земли, дающее полную картину совершающихся открытій и вообще успѣховъ въ познаніи Вселенной и постоянно указывающее положеніе планетъ и всѣ любопытныя наблюденія, какія можно дѣлать. Изложеніе вопросовъ иллюстрируется постоянно многочисленными рисунками. Журналъ имѣетъ въ настоящее время болѣе 1200 читателей. Онъ очевидно отвѣчаетъ умственной потребности, что и доказывается его успѣхомъ.

Въ 1887 г. мы основали *Французское Астрономическое Общество*, пребывающее въ Парижѣ, въ домѣ Ученыхъ Обществъ, улица Serpente, 28. Членомъ его можетъ быть всякій. Достаточно для этого обратиться къ его предсѣдателю, который, если это будетъ нужно, назначаетъ двухъ поручителей. Общество имѣетъ засѣданія въ первую среду каждаго мѣсяца и время отъ времени устраиваетъ публичныя засѣданія. Оно издаетъ *Записки*, имѣетъ обсерваторію и библіотеку, исключительно предоставленныя его членамъ. Олицетвореніемъ его служитъ прекрасная медаль рис. 376, изображеніе которой мы предлагаемъ нашимъ читателямъ.

Наконецъ и третье наше желаніе также теперь исполнилось. Довольно трудно было найти въ Парижѣ не меблированное помѣщеніе для устройства въ немъ обсерваторіи, которая была бы доступна для всѣхъ друзей астрономіи. Но основаніе Астрономическаго Общества дало возможность достигнуть этого. Участвовать въ этомъ Обществѣ можетъ всякій. Вступительный взносъ, необходимый для покрытія расходовъ, доведенъ до возможнаго минимума (10 франковъ въ годъ). Преданнѣйшіе изъ друзей астрономіи оказали въ этомъ дѣлѣ Обществу существенную поддержку. Въ настоящее время библіотека и Обсерваторія доступны всѣмъ, кто хоть сколько-нибудь желаетъ поучиться и хотя что-нибудь узнать изъ самой величественной и любопытнѣйшей изъ наукъ.

Мы съ удовольствіемъ замѣчаемъ, что со времени выхода перваго изданія этой книги въ 1879 году, не только вкусъ къ занятію астрономическими вопросами, но и ознакомленіе съ небомъ, даже изученіе небесныхъ явленій сдѣлали значительные успѣхи. Безъ сомнѣнія, этому много содѣйствовало изданіе ежемѣсячнаго журнала *Astronomie*, выходившаго непрерывно втеченіе тринадцати лѣтъ. Успѣхи эти выражаются въ возникновеніи многихъ частныхъ обсерваторій какъ во Франціи, такъ и во всемъ мірѣ, въ образованіи многихъ обществъ для объединенія друзей астрономіи и для распространенія познаній о небѣ, объ атмосферѣ, о физикѣ земного шара, наконецъ въ значительномъ увеличеніи числа людей, безкорыстно слѣдящихъ за всѣмъ

что происходитъ на небѣ, и сообщающихъ объ этомъ въ научные журналы, какъ о томъ могутъ судить всѣ читатели вышеупомянутаго обозрѣнія *Astronomie*.

Въ самомъ дѣлѣ, за это время въ одной только Франціи возникло сорокъ частныхъ обсерваторій, въ числѣ которыхъ первое мѣсто занимаетъ обсерваторія въ Ниццѣ, основанная Бишофсгеймомъ и обладающая такою же трубою, какъ правительственная Пулковская обсерваторія. За нею слѣдуетъ обсерваторія въ Жувизи (Juvisy), близъ Парижа, основанная Камилломъ Фламмаріономъ въ 1882 году. Она обладаетъ экваторіаломъ Барду съ отверстіемъ въ 24 сантиметра ($9^1/_2$ дюймовъ) и съ часовымъ приводомъ Брегета; далѣе она имѣетъ меридіанную трубу Гамбея, телескопы Фуко въ 20 и 16 сантиметр. (діаметры зеркалъ) и трубу Секретана въ 108 миллим. ($4^1/_4$) дюйма; наконецъ въ ней имѣется библіотека, состоящая изъ 6 тысячъ томовъ. и астрономическій музей. Обсерваторія эта открыта для пользованія всѣхъ друзей астрономіи, къ какой бы національности они ни принадлежали.

Изъ другихъ обсерваторій замѣчательна Марсельская, принадлежащая мѣстному Фламмаріоновскому Научному Обществу; она обладаетъ нѣсколькими хорошими трубами. Многія изъ остальныхъ обсерваторій снабжены вращающимися куполами и экваторіальными трубами съ часовыми механизмами. Предметы наблюденій въ этихъ обсерваторіяхъ самые разнообразные, при чемъ многія изъ нихъ ведутъ также метеорологическія наблюденія.



Рис. 376.—Медаль Франц. Астрономич. Общества, основанн. въ 1887 г.

Помимо этихъ обсерваторій, въ Парижѣ и въ другихъ городахъ Франціи насчитывается не менѣе сорока астрономовъ-любителей, наблюдающихъ небо въ хорошія астрономическія трубы съ отверстіемъ въ 108, 135, даже въ 290 миллиметровъ. Затѣмъ болѣе 50 лицъ, въ числѣ которыхъ не мало женщинъ, имѣютъ астрономическія трубы въ 81 милл. и менѣе.

Такимъ образомъ мы видимъ, что практическое изученіе неба и его чудесъ сдѣлало за послѣднее время значительные успѣхи и считаетъ уже не мало адептовъ во Франціи, хотя мы могли указать здѣсь лишь на наиболѣе выдающихся изъ нихъ, и только на тѣхъ, которые откликнулись на нашъ призывъ заявить о своихъ занятіяхъ. Безъ сомнѣнія очень многіе изъ любителей астрономіи изъ скромности не сочли нужнымъ извѣстить насъ, а кромѣ того до многихъ могло и не дойти во время наше воззваніе.

Отъ иностранныхъ астрономовъ-любителей въ Европѣ, Азіи и Америкѣ мы получили болѣе 80 заявленій. Всѣ эти благородные друзья науки наблюдаютъ небо трубами разной силы, иногда очень значительной, и только немногіе изъ нихъ обладаютъ столь малыми средствами, что принуждены пользоваться театральными трубками или непосредственно глазами.

Въ нашъ счетъ не входятъ, разумѣется, лица, занимающія должности астрономовъ въ государственныхъ обсерваторіяхъ; это только лишь тѣ изъ друзей Ураніи, которые занимаются небомъ для удовлетворенія потребностей собственнаго духа, или лучше тѣ изъ нихъ, которые соблаговолили заявить намъ о себѣ. Вѣроятно многіе изъ нихъ все-таки остались для насъ неизвѣстными. Такъ напримѣръ Англія, можно сказать, усѣяна частными астрономическими обсерваторіями и изобилуетъ громаднымъ числомъ людей обоего пола, часто беззавѣтно преданныхъ занятіямъ астрономіей. Но и во Франціи сталъ замѣтно развиваться вкусъ къ научнымъ занятіямъ во всѣхъ классахъ общества, не исключая и самыхъ высшихъ. Даже почтенные представители капитала, наши холеные «горожане» узнали объ астрономіи и стали по крайней мѣрѣ подсмѣиваться надъ странными людьми, которые съ трубою въ рукахъ находятъ какое-то удовольствіе въ разсматриваніи неба. Еще такъ недавно самая мысль о занятіяхъ астрономіей, то-есть мысль объ изученіи окружающей насъ вселенной, о познаніи истины считалась какимъ-то чудачествомъ и сумасбродствомъ; такъ ничтожна еще разумность на нашей планетѣ!

Но какъ бы то ни было, теперь не происходитъ ни одного сколько-нибудь выдающагося небеснаго явленія, которое бы не было наблюдаемо очень многими во всѣхъ странахъ земного шара. Такъ напримѣръ, о лунномъ затменіи 28 января н. с. 1888 года мы получили изъ разныхъ точекъ нашей планеты не менѣе 64 сообщеній, сопровождаемыхъ рисунками и чертежами. Такое благородное сообщество, имѣющее цѣлью постоянное наблюденіе неба, такое широко раскинувшееся, великое братство и духовное единеніе людей различныхъ народовъ, безъ сомнѣнія, гораздо важнѣе для человѣчества и дѣлаетъ ему больше чести, чѣмъ всякія политическія и племенныя обособленія, которыя служатъ занятіемъ для 99 сотыхъ человѣческаго рода, видящихъ въ этомъ даже свою славу.

Можетъ быть здѣсь умѣстно будетъ повторить первыя строки, которыми мы начали это общее описаніе вселенной: «Книга эта написана для тѣхъ, кто привыкъ сознательно относиться ко всему окружающему и радъ бы былъ безъ особенныхъ усилій получить первоначальныя, но основательныя свѣдѣнія обо всемъ, что происходитъ въ мірѣ». Дѣло читателя—рѣшить, выполнена ли эта программа. Авторъ ставилъ свое честолюбіе только въ томъ, чтобы быть полезнымъ читателю, чтобы хоть немного приподнять ту завѣсу, которая скрываетъ еще почти отъ всѣхъ лучезарную красоту мірозданія. Мы живемъ въ такое время, когда всѣмъ заблужденіямъ первобытнаго невѣдѣнія, всѣмъ ночнымъ призракамъ, всѣмъ страшнымъ сказкамъ, возникшимъ во времена младенчества человѣческаго рода, давно пора исчезнуть. Надъ пробудившимся человѣчествомъ уже блеснула заря восходящаго солнца Истины, которое и само не замедлитъ показаться. Будемъ же бодрствовать, будемъ всѣ смотрѣть на небо и изберемъ отнынѣ своимъ общимъ девизомъ: *Впередъ подъ знаменемъ науки!*



КОНЕЦЪ.



ЛУННЫЙ КАЛЕНДАРЬ И ЕГО ПРИМѢНЕНІЯ.

(ПРИБАВЛЕНІЕ ПЕРЕВОДЧИКА).

Какъ мы видѣли выше (стр. 105), черезъ девятнадцать лѣтъ фазы луны, напримѣръ ея новолунія или неоменіи, возвращаются къ прежнему порядку. Такъ, если для упрощенія вопроса допустимъ, что въ извѣстный годъ новолуніе случилось въ день весенняго равноденствія, т. е. въ день начала весны, то и черезъ 19 лѣтъ оно произойдетъ тоже въ день весенняго равноденствія. Втеченіе же промежуточныхъ девятнадцати годовъ оно будетъ случаться различно, приходясь послѣ равноденствія чрезъ разное число дней. Такимъ образомъ и праздникъ весенняго новолунія приходился бы вообще послѣ равноденствія, удаляясь отъ него на большее или меньшее число дней и совпадая съ нимъ лишь въ одномъ случаѣ. Но всѣхъ различныхъ случаевъ можетъ быть только девятнадцать, и по прошествіи 19 лѣтъ этотъ рядъ начинается снова.

Такъ какъ одинаковыя лунныя фазы наступаютъ черезъ $29^1/_2$ дней, то во всякихъ лунныхъ календаряхъ, начиная съ древнѣйшаго времени, мѣсяцы считаются попремѣнно въ 29 и въ 30 дней, причемъ первый мѣсяцъ имѣлъ обыкновенно 30 дней. Поэтому въ 12 мѣсяцахъ, считаемыхъ въ такомъ порядкѣ, заключается 354 дня, а въ тринадцати—384 дня. Но весеннее равноденствіе возвращается чрезъ 365 дней, и если въ данный годъ начало весны совпадало съ новолуніемъ, то на слѣдующій годъ въ этотъ моментъ луна представится уже не въ новолуніи, а будетъ имѣть 11 дней возраста и значитъ должна будетъ считаться тринадцатою луною прежняго года, т. е. луною старою, а не новою весенней. Такимъ образомъ въ этотъ годъ весеннее новолуніе можетъ наступить только 19 днями позднѣе равноденствія, потому что тринадцатый мѣсяцъ заключаетъ съ себѣ 30 дней.

Въ слѣдующемъ году, въ моментъ равноденствія возрастъ луны увеличится еще на 11 дней, тамъ что она будетъ имѣть въ это время 22 дня, а стало быть, весеннее новолуніе наступитъ только чрезъ 8 дней послѣ равноденствія. Далѣе, въ третьемъ году отъ начальнаго года, въ тотъ же моментъ луна будетъ имѣть возрастъ 33 дня, т. е. она родится за 3 дня до этого событія, и слѣдовательно весеннее новолуніе случится лишь черезъ 27 дней послѣ равноденствія. Легко видѣть, что этотъ третій лунный годъ будетъ заключать въ себѣ 13 лунъ или мѣсяцевъ и состоять изъ 384 дней. Такими же длинными годами, какъ въ этомъ легко убѣдиться, продолжая подобный счетъ, будутъ 6-й, 9-й, 11-й, 14-й, 17-й и 19-й годы цикла, причемъ въ послѣднемъ году, для вѣрности счета, послѣдній мѣсяцъ заключаетъ не 30 дней, какъ обыкновенно, а лишь 29 дней.

Въ четвертомъ году отъ начальнаго, въ моментъ весны лунѣ будетъ 14 дней, и весеннее новолуніе наступитъ поэтому лишь чрезъ 15 дней послѣ равноденствія.

И такъ далѣе. Такимъ образомъ мы получимъ слѣдующій рядъ чиселъ, показывающихъ, черезъ сколько дней, въ разные годы 19-ти-лѣтняго періода, послѣ весенняго равноденствія наступаетъ первое весеннее новолуніе и начинается новый лунный годъ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	19	8	27	15	4	23	12	1	20	9	28	17	6	25	14	3	22	11

Верхнія мелкія цифры въ этой табличкѣ представляютъ порядокъ годовъ въ періодѣ, а нижнія означаютъ, черезъ сколько дней послѣ равноденствія наступаетъ или раждается первая весенняя луна. Такъ напримѣръ, въ 4-мъ году она раждается черезъ 27 дней, а въ 9-мъ—чрезъ 1 день, и т. д.

Этотъ рядъ чиселъ для всѣхъ народовъ, держащихся луннаго календаря, имѣетъ крайне важное значеніе, а потому и получилъ у нихъ названіе *золотыхъ* или *священныхъ* чиселъ. Онъ показываетъ, что первое число ихъ новаго весенняго мѣсяца втеченіе девятнадцати лѣтъ можетъ приходиться не позднѣе какъ черезъ 28 дней послѣ равноденствія, а по прошествіи 19 лѣтъ опять съ нимъ совпадаетъ. Евреи называли первую весеннюю луну *нисаномъ*, и значитъ 1-е нисана не могло никогда удаляться отъ весенняго равноденствія болѣе чѣмъ на 28 дней, возвращаясь къ нему снова черезъ каждыя 19 лѣтъ. Поэтому у всѣхъ народовъ, держащихся луннаго календаря, праздники и другіе замѣчательные дни случаются, по нашему календарю, въ разныя числа.

Во время полнолунія первой весенней луны, то-есть 14-го нисана, евреи съ глубокой древности начали праздновать свой главный праздникъ *избавленія* или *опрѣсноковъ;* поэтому и 14-е нисана, въ отношеніи дня равноденствія, перемѣщалось точно такъ же, какъ и 1-е нисана, т. е. во второмъ году, какъ показываетъ предыдущая табличка, оно наступало 19-ю днями позднѣе, въ третьемъ—8-ю днями, въ четвертомъ—27-ю днями, и такъ далѣе, причемъ ни въ какомъ случаѣ не могло случиться позднѣе чѣмъ черезъ 28 дней послѣ срока перваго года, когда оно приходилось въ 14-й день послѣ равноденствія.

Позднѣе, среди еврейскаго народа возникли первыя христіанскія общины, установившія также свой праздникъ избавленія или пасхи, который для отличія отъ традиціоннаго праздника евреевъ и по разнымъ другимъ соображеніямъ стали праздновать 22-го нисана, т. е. въ 22-й день первой весенней луны, черезъ недѣлю послѣ перваго дня еврейскаго праздника.

Очевидно, что и 22-е нисана, въ отношеніи напр. начала солнечнаго года, или весенняго равноденствія, должно перемѣщаться точно такъ же, какъ и всякое другое, опредѣленное число того же мѣсяца, причемъ втеченіе луннаго періода оно можетъ наступать, какъ видно изъ нашей таблички, позднѣе чѣмъ въ первомъ году на 1 день, на 3, на 4 дня, на 6, на 8, 9, 11, 14 дней и такъ далѣе, никогда не удаляясь отъ него болѣе, чѣмъ на 28 дней.

Въ нашемъ нынѣшнемъ календарѣ, полученномъ нами отъ древнихъ римлянъ, день равноденствія, втеченіе долгаго времени, приходится на одно и то же число мѣсяца; поэтому какъ 1-е нисана, такъ и 22-е его число, перемѣщающіяся, какъ мы видѣли, относительно начала весны, должны приходиться на разныя числа первыхъ двухъ весеннихъ мѣсяцевъ нашего календаря, т. е. марта и апрѣля. Но если въ какой-нибудь годъ 22-е нисана соотвѣтствовало 22-му марта, то пользуясь предыдущей табличкой, мы можемъ опредѣлить рядъ чиселъ марта или апрѣля, съ которыми оно совпадаетъ въ слѣдующіе затѣмъ 18 годовъ. Въ самомъ дѣлѣ, во второй годъ это случится 19-ю днями позднѣе 22 марта, т. е. 10-го апрѣля, въ третій годъ позднѣе на 8 дней, т. е. 30 марта и такъ далѣе.

Такимъ образомъ, означая буквами *м* и *а* мартъ и апрѣль, мы получимъ слѣдующій рядъ сроковъ:

22м. 10а. 30м. 18а. 6а. 26м. 14а. 3а. 23м. 11а. 31м. 19а. 8а. 28м. 16а. 5а. 25м. 13а. 2а.

Вотъ числа, въ которыя постоянно должна была бы начинаться христіанская пасха по порядку втеченіе 19 лѣтъ, возвращаясь къ любому изъ этихъ чиселъ тоже черезъ 19 лѣтъ. Такъ оно дѣйствительно и бываетъ, но лишь въ томъ случаѣ, когда эти числа приходятся въ воскресенье, потому что пасха христіанская можетъ начинаться только съ этого недѣльнаго дня. Если же они совпадаютъ съ другими днями недѣли, то пасха начинается въ ближайшее послѣ нихъ воскресенье, т. е. отстоящее отъ каждаго изъ нихъ не болѣе какъ на 6 дней. Поэтому въ 1-й годъ она можетъ праздноваться во всякое число отъ 22 до 28 марта включительно; во 2-й годъ—во всякое число отъ 10 до 16 марта включительно, и такъ далѣе. Такимъ образомъ получается слѣдующая табличка *предѣльныхъ*, т. е. самыхъ раннихъ и самыхъ позднихъ пасхъ, возможныхъ для каждаго года періода, между которыми заключаются и пять другихъ столь же возможныхъ случаевъ.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
22м	10а	30м	18а	6а	26м	14а	3а	23м	11а	31м	19а	8а	28м	16а	5а	25м	13а	2а
28м	16а	5а	24а	12а	1а	20а	9а	29м	17а	6а	25а	14а	3а	22а	11а	31м	19а	8а

Отсюда мы видимъ, что самая ранняя изъ возможныхъ пасхъ можетъ случиться 22 марта, а самая поздняя—25 апрѣля, и въ то же время узнаемъ, на какія числа можетъ падать пасха въ любомъ изъ годовъ періода. Такъ напр. въ 5-й годъ она можетъ случиться во всѣ семь чиселъ отъ 6 до 12 апрѣля включительно, а въ 8-й во всѣ числа отъ 3 до 9 апрѣля, включая и эти предѣлы.

Чтобы пользоваться этой табличкой, надо знать, съ какимъ годомъ обыкновеннаго лѣтосчисленія совпадаетъ первый ея годъ. Такихъ эпохъ, разумѣется, множество. Напримѣръ для истекающаго 19 столѣтія первый годъ таблицы совпадалъ съ первымъ годомъ этого вѣка, т. е. съ 1801 годомъ. Поэтому нашъ рядъ начинался вновь въ 20-мъ, 39-мъ, 58-мъ, 77-мъ и 96-мъ годахъ, такъ что опредѣлить годъ цикла очень легко. Достаточно для этого взять двѣ послѣднія цифры года и вычесть изъ нихъ 19 столько разъ, сколько возможно; остатокъ и покажетъ порядокъ года, а если его нѣтъ, то годъ будетъ 19-мъ въ періодѣ. Напр. возьмемъ 1836 годъ, т. е. 36-й въ столѣтіи; вычтя 19 изъ 36, получаемъ въ остаткѣ 17; значитъ, это 17-й годъ въ періодѣ, и пасха должна приходиться въ немъ, какъ видно изъ таблички, отъ 25 до 31 марта, включая и оба эти числа. Если мы знаемъ, въ какое изъ этихъ чиселъ приходится воскресенье, то знаемъ и день пасхи.

Итакъ для окончательнаго опредѣленія дня пасхи нужно знать, на какія числа въ данномъ году приходятся воскресенья, начиная отъ 22 марта до 25 апрѣля включительно. Для этого существуетъ нѣсколько способовъ, но простѣйшій изъ нихъ будетъ слѣдующій. Обозначимъ дни недѣли по порядку цифрами, напр. такъ: 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, и написавъ въ рядъ всѣ числа отъ 22 марта до 25 апрѣля, подпишемъ подъ ними мелко эти недѣльныя цифры въ одномъ и томъ же порядкѣ. Получится слѣдующая табличка—вторая.

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3	2	1	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4

Пусть теперь на основаніи предыдущаго мы знаемъ, что въ извѣстный годъ пасха приходится въ предѣлахъ отъ 18 до 24 апрѣля включительно, а затѣмъ



знаемъ, что въ этомъ году воскресная цифра есть 7, т. е. что воскресенья приходятся въ тѣ числа, подъ которыми стоитъ цифра 7; тогда изъ послѣдней таблички видно, что начиная отъ 18-го и кончая 24-мъ апрѣля, цифра 7 стоитъ только подъ однимъ числомъ, а именно подъ 22-мъ апрѣля. Значитъ этотъ день и будетъ первымъ днемъ пасхи.

Если бы всѣ годы были простые, то порядокъ воскресныхъ цифръ повторялся бы черезъ каждые 7 лѣтъ, но вслѣдствіе существованія высокосныхъ годовъ онъ повторяется только черезъ 28 лѣтъ. Въ этомъ 28-лѣтнемъ періодѣ воскресныя цифры идутъ въ слѣдующемъ неизмѣнномъ порядкѣ для всѣхъ годовъ цикла, означенныхъ мелкими цифрами.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	2	3	5	6	7	1	3	4	5	6	1	2	3	4	6	7	1	2	4	5	6	7	2	3	4	5	7

Чтобы пользоваться послѣдней табличкой, а стало быть и предыдущей, достаточно знать, что первый ея годъ также совпадаетъ съ первымъ годомъ 19-го столѣтія, т. е. съ 1801 годомъ. Поэтому для опредѣленія порядка даннаго года въ воскресномъ циклѣ, для 19-го столѣтія, должно взять двѣ послѣднія его цифры и изъ этого числа вычесть 28 столько разъ, сколько возможно. Остатокъ покажетъ порядокъ года, а если остатка нѣтъ, то годъ будетъ 28-й. Возьмемъ напр. 1897 годъ. Онъ 97-й въ нашемъ вѣкѣ. Вычтя 28 изъ 97 три раза, получаемъ въ остаткѣ 13. Поэтому 1897 годъ есть 13-й въ воскресномъ кругѣ, и воскресная цифра его, какъ видно изъ послѣдней таблички, есть 2. Слѣдовательно въ таблицѣ второй для этого года воскресенья приходятся въ тѣ числа, подъ которыми стоитъ цифра 2. Но этотъ же годъ есть 2-й въ порядкѣ пасхальнаго круга, и значитъ по табличкѣ первой пасха въ немъ можетъ случаться отъ 10 до 16 апрѣля включительно; во второй же табличкѣ между 10 и 16 апрѣля цифра 2 стоитъ только подъ 13 числомъ. Слѣдовательно пасха въ 1897 г. приходится 13 апрѣля, ибо этотъ день въ настоящемъ случаѣ есть воскресенье.

Болѣе подробныя свѣдѣнія по этому вопросу читатели найдутъ въ книгѣ: «Церковное Времясчисленіе» *Е. Предтеченскаго*, С.П.Б. 1892.





По краямъ картъ римскими цифрами обозначены ЗВѢЗДНЫЕ ЧАСЫ. Мѣсяцы и числа въ нихъ считаются по НОВОМУ СТИЛЮ. Зодіакальная (нижняя) карта показываетъ, какія звѣзды находятся въ разные мѣсяцы на срединѣ неба въ 9 часовъ вечера и въ полночь.

